

Anat.

128

h

Anat. 128^h

Deichler

BEITRAG

ZUR

HISTOLOGIE DES LUNGENGEWEBES

VON

DR. C. DEICHLER,

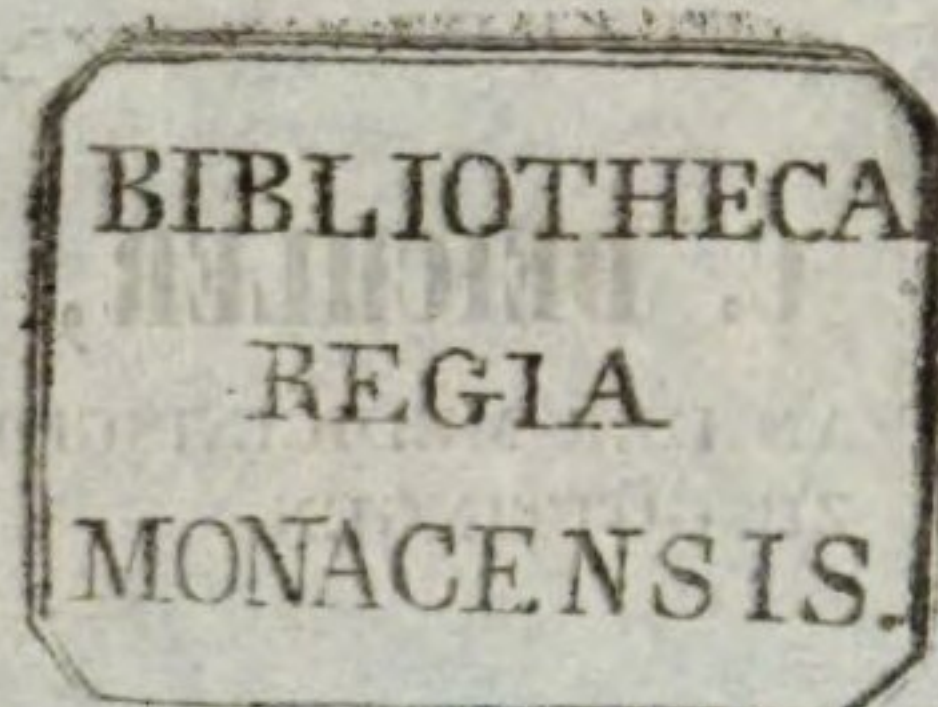
ASSISTENZARZT AN DER MEDICINISCHEN KLINIK
ZU GÖTTINGEN.

MIT EINER KUPFERTAFEL.

GÖTTINGEN,

VERLAG VON ADALBERT RENTE.

1 8 6 1.



Was die pathologisch veränderten Lungen betrifft, so habe ich mich im Wesentlichen auf die Resultate der Untersuchung eines einzigen Falles von acuter Milariuberculose beschränken müssen, und ich kann nur mein Bedauern aussprechen, dass es mir gegenwärtig nicht möglich war, die Untersuchung weiter fortzusetzen.

Nächst kann ich nicht umhin, meinem hochverehrten Freunde, Herrn Dr. v. Reichenow, den wärmsten Dank zu sagen für die freundliche Unterstützung.

V o r r e d e.

In vorliegender Arbeit habe ich die Resultate, welche ich in der Untersuchung des Lungengewebes erhielt, niedergelegt. Ich hatte anfangs die Absicht nur die pathologischen Veränderungen der Lunge näher zu prüfen. Aber ich sah immer mehr, dass, trotz der zahlreichen Untersuchungen des normalen Lungengewebes, die Resultate der vielen Forscher noch nicht soweit gediehen sind, dass man sie als Basis für die Untersuchung der pathologischen Veränderungen der Lunge in allen Fällen hätte benutzen können. Aus diesem Grunde glaubte ich, die Untersuchung des normalen Lungengewebes, insbesondere das Verhalten der Blutgefässcapillaren und des Epitheliums in den Lungenbläschen zuvor untersuchen zu müssen. Bei diesem Studium fanden sich indessen so viele unvorhergesehene Schwierigkeiten, deren Beseitigung so viel Zeit in Anspruch nahm, dass ich von dem ursprünglichen Plane abstecken musste.

Das Verhalten des Epitheliums in den Lungenbläschen, welches eine beständige Controverse unter den Gelehrten bildet, musste von neuem der Untersuchung unterworfen werden. Die Verwechselung des Epitheliums mit den Ausbuchtungen der Blutgefässe zog die Untersuchung der letzteren nach sich. Die in dieser Hinsicht erhaltenen Resultate gestatten mir meine schon früher ausgesprochene Behauptung aufrecht zu erhalten.

Was die pathologisch veränderten Lungen betrifft, so habe ich mich im Wesentlichen auf die Resultate der Untersuchung eines einzigen Falles von acuter Miliartuberculose beschränken müssen, und ich kann nur mein Bedauern aussprechen, dass es mir gegenwärtig nicht möglich war, die Untersuchung weiter fortzusetzen.

Zuletzt kann ich nicht umhin, meinem hochverehrten Freunde, Herrn Professor Teichmann den wärmsten Dank zu sagen für die freundliche Unterstützung, welche er mir während meiner Untersuchungen fortwährend mit Rath und That gewährte.

I. Zur Structur der normalen Lunge.

Es ist bekannt, dass die feineren Structurverhältnisse des Lungenparenchyms zu allen Zeiten der Gegenstand vielfacher Untersuchungen gewesen sind und zu mannigfachen Controversen geführt haben. Schon die älteren Anatomen lieferten ziemlich genaue Beschreibungen dieses Gegenstandes, so weit es mit den unvollkommenen Hilfsmitteln früherer Zeiten möglich war. Eine sehr klare und anschauliche Schilderung des Lungengewebes finden wir z. B. in der Anatomie von Soemmering¹⁾, der die Verhältnisse der Lungenbläschen zu den Bronchien und die gröbere Histologie der ersteren, sowie die Gefässvertheilung in denselben durchaus richtig angiebt.

Man hatte sich längere Zeit hindurch nicht vereinigen können über die Stelle und die Art und Weise, in welcher die kleinen Bronchien ihren Uebergang in die Lungenbläschen bewerkstelligen. Ein Theil der Anatomen behauptete die Ansicht, die Bronchien eröffneten sich in ein unregelmässiges, nach allen Richtungen hin communicirendes Zellgewebe, oder die Lungenbläschen seien in ihren Wänden durchbrochen und communicirten auf diese Weise mit einander. Diese Behauptung stellten z. B. Helvetius²⁾ und Bourgery³⁾ auf.

1) S. Th. Soemmering, vom Baue des menschlichen Körpers. Frankfurt am Main 1796.

2) Helvetius, observation sur le poulmon de l'homme. Mém. de Paris 1718.

3) Bourgery, Annales des sciences naturelles. 1830.

Andere Forscher verwarfen diese Anschauungen und zeigten, dass die Lungenbläschen, ohne mit einander zu communiciren unmittelbar aus den Wänden der Bronchien hervorgehen, dass somit das ganze Lungenparenchym in kleine Abtheilungen, lobuli, zerfalle, welche von einem entsprechend kleinen Bronchus mit Luft versorgt werden. Malpighi¹⁾ war der Erste welcher diese Ansicht vertrat; er erkannte die Lungenbläschen als blinde Endigungen der kleinen Bronchien, auch unterschied er schon parietale und terminale Bläschen. Reisseissen²⁾ lieferte die ersten Abbildungen, welche diese Anordnung erläutern. Auch Moleschott³⁾ bildete die vesiculae parietales ab. Rossignol⁴⁾ und Adriani⁵⁾ beschrieben ebenfalls die terminalen und parietalen Lungenbläschen. Ersterer Autor nannte die Lungenbläschen Alveolen; unter infundibulum verstand er eine Gruppe gebildet von dem kleinen Bronchus und den um ihn herum und an seinem Ende sitzenden Alveolen. Seine Nomenclatur und Beschreibung ist in den meisten Lehrbüchern der Anatomie aufgenommen worden. Auch die englischen Anatomen stimmen damit vollkommen überein.

Nachdem diese letztere Anschauung als die richtige erkannt, ist sie die allgemein herrschende geworden und in allen Lehrbüchern der descriptiven und microscopischen Anatomie

1) M. Malpighi, de pulmonibus epistolae II. ad Borellum. Bonon. 1661. Manget. bibl. anat. Vol. II.

2) Fr. D. Reisseissen, de fabrica pulmonum comment. praemio ornata: c. tabb. Berol. 1822.

3) J. Moleschott, de Malpighianis pulmonum vesiculis. Heidelberg. 1845. Diss. &: über die letzten Endigungen der feinsten Bronchien in den holländischen Beiträgen I. Bd. 7.

4) Rossignol, Recherches sur la structure intime du poumon. Brux. 1846.

5) A. Adriani, de subtiliori pulmonum structura, Trajecti ad Rhenum 1847. Diss.

findet man die Verhältnisse des Lungengewebes in diesem Sinne richtig beschrieben. Eine sehr anschauliche Beschreibung der Lungenbläschen und des Zusammenhangs derselben mit den Bronchien giebt Arnold¹⁾. Nach seiner Darstellung haben die Lungenbläschen eine runde, rundliche oder ovale Form, ihr Durchmesser beträgt $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{8}$ “; an der Oberfläche sind sie öfters eingeschnitten oder gekerbt und sie liegen zu mehreren beisammen. Wie die Beeren der acinösen Drüsen besitzen sie einen kurzen und weiten Stiel, durch den sie mit den kleinen Bronchien zusammenhängen; unter einander und mit dem parynchematösen Zellgewebe der Lungensubstanz communiciren sie nicht, sondern hängen nur mit den Zweigen der Luftgefäße und durch diese mit einander zusammen. Auch theilt Arnold (l. c.) eine schematische Abbildung mit, durch welche diese Anordnung veranschaulicht und der Unterschied zwischen parietalen und terminalen Lungenbläschen deutlich gemacht wird. („Die Lungenbläschen kommen nicht bloß an den Enden der feinen Luftgefäße vor, *vesiculae terminales*, sondern sie sitzen auch mit breiter Basis an den Wänden der Bronchien.“)

Die Anschauung, die Arnold hier ausgesprochen hat, ist entschieden die richtige und wird als solche auch von den meisten anderen Anatomen getheilt. Dass keine Communication der Lungenbläschen unter einander besteht, zeigt die mikroskopische Untersuchung eines beliebigen Stückchen Lunge, die einzelnen Bläschen zeigen sich immer scharf von einander getrennt und eine die Communication vermittelnde Lücke ist nirgends zu sehen.

Ich glaubte diese mehr allgemeinen Erörterungen vorausschicken zu müssen, der besseren Orientirung halber, obwohl sie eigentlich nicht in directem Zusammenhang mit der Frage

1) Arnold, Handbuch der Anatomie des Menschen. Freiburg i. Br. 1847. P. 169.

stehen, welche hier beantwortet werden soll. Wir wollen jetzt zur Untersuchung des Lungenparenchyms in engerem Sinne übergehen, d. h. zu den Lungenbläschen selbst.

Was zunächst die Form der Lungenbläschen betrifft, so wird dieselbe entweder als rund oder rundlich oder oval oder polygonal beschrieben. Diese Angaben betreffen indessen nur die Form einer Durchchnittsfläche eines Lungenbläschens, sind aber keineswegs maassgebend für die Gestalt des ganzen Bläschens. Denkt man sich Durchschnitte durch die verschiedenen Durchmesser z. B. eines Eies gezogen, so werden die Ebenen dieser verschiedenen Durchschnitte eine verschiedene Form zeigen. So ist es auch mit den Durchschnitten der Lungenbläschen, die ja auch rundliche Hohlräume sind, aber nicht vollkommen kugelförmige. Besässen sie eine Kugelform, so wäre natürlich eine jede Durchchnittsfläche maassgebend für die Form des ganzen Bläschens. Man könnte die letztere ganz gut mit der eines Glaskolbens vergleichen; ein ziemlich weiter, kurzer Eingang, der sich in einen breiten, bauchigen Hohlraum ausdehnt. Die Durchschnitte durch die verschiedenen Abtheilungen eines derartig gestalteten Raumes werden wesentlich differente Formen zeigen und aus diesem Umstande erklären sich hinlänglich die variirenden Formen der Durchschnitte, die wir in jedem unter das Mikroskop gebrachten Schnitte vorfinden.

Auch die Grösse der Lungenbläschen wird sich der ungleichmässigen Form wegen verschieden zeigen. Ein Durchschnitt durch den weniger weiten Eingang hat natürlich einen geringeren Durchmesser als einer, der durch die grösste Weite des Lungenbläschens geführt wird und der Schnitt, der mehr in der Längsachse der Höhlung verläuft, ist wiederum grösser als der vorige.

Die Angaben über die Grösse der Durchmesser der Lungenbläschen beziehen sich somit lediglich auf die Grösse der Durchmesser einzelner Aperturen und haben in dieser Bezie-

lung ihre Berechtigung. Sie schwanken im allgemeinen zwischen $0,2'''$ — $0,06'''$, welche Grösse sich aber immer nur auf die Durchmesser der nicht ausgedehnten Lungenbläschen bezieht. Dieselben können sich aber vermöge ihrer elastischen Wandung auf das doppelte, selbst dreifache ihres Volumens ausdehnen, was man theils durch Aufblasen der Lunge, theils durch Injection von einem Bronchus aus bewirken kann.

Die Lungenbläschen des Menschen sind relativ grösser als die der meisten Thiere. Wenigstens habe ich sie in der Lunge des Kalbes, des Hammels, der Katze, des Kaninchens verhältnissmässig kleiner gefunden.

Die Wandungen der Lungenbläschen haben zur Grundlage ein Netz starker, elastischer Fasern, die gewissermassen einen Rahmen bilden zur Aufnahme der übrigen Elemente, nämlich der Blutgefässe und eines sparsamen Bindegewebes. Letzteres ist ein homogenes Bindegewebe und man kann die vereinzelt Kerne desselben nur selten hie und da erblicken.

Die Dicke der Wände der Lungenbläschen wird von den meisten Autoren auf $\frac{1}{200}$ — $\frac{1}{100}$ Linien geschätzt. Diese Angaben sind ganz richtig; vergleicht man sie aber mit den Abbildungen z. B. in den Werken von Kölliker¹⁾, Gerlach²⁾, Ecker³⁾, Frey⁴⁾, so fällt sogleich der grosse Unterschied auf, welcher zwischen den Angaben und der abgebildeten Dicke der Wandung besteht. Man findet in den Abbildungen der genannten Autoren eine Anzahl durchschnittener Lungenbläschen, welche eine ovoide oder mehr rundliche Form zeigen und durch ein sehr breites, straffes Fasergewebe, durch „Balken“ von einander geschieden sind. Der Durchmesser

1) Kölliker, Handbuch der Gewebelehre, Leipzig 1859.

2) Gerlach, Handbuch der allgemeinen und speciellen Gewebelehre. Mainz 1853.

3) Ecker, Icones physiologicae.

4) Frey, Histologie und Histochemie, Leipzig 1859.

dieser Balken, also die Dicke der Wand, beträgt wenigstens das fünf- bis sechsfache des eben angeführten Maasses. In den Abbildungen von Kölliker und Ecker sieht man ausserdem durch den Durchschnitt der Lungenbläschen hindurch Membranen ausgespannt, welche zartere Wände zwischen den Balken mit feineren elastischen Fasern andeuten sollen. Hieraus wäre also zu entnehmen, dass die Lungenbläschen durch ein starkes, balkenähnliches Zwischengewebe auseinander gehalten werden und dass zwischen diesen Balken zarte Wände mit feineren elastischen Fasern ausgespannt sind. Der Durchmesser dieses Balkengerüsts würde demnach das Maass für die Dicke der Bläschenwände sein. Dies ist aber durchaus nicht der Fall; eine solche Angabe beruht lediglich auf zufälliger Lagerung der durchschnittenen und zusammengefallenen Theile. Das Balkengewebe in den Abbildungen der genannten Autoren ist keineswegs der eigentliche Querschnitt der Wände, welchen man hierin bezeichnen will, sondern schon zum grossen Theil die Fläche der Wandung, welche durch den Druck des Deckgläschens ausgebreitet ist. Dadurch erscheinen die Wände zu breit und die Höhlen zu eng. (In Figur II. ist eine der eben beschriebenen ähnliche Anordnung beibehalten). Hingegen die reine Durchschnittsfläche der Wandung des Lungenbläschens gestaltet sich ganz anders; um eine solche zu sehen, muss man einen sehr feinen Schnitt, am bequemsten vielleicht durch die getrocknete Lunge, machen. Man findet alsdann ein ganz graciles Gerüst und, wenigstens bei injicirten Präparaten (Fig. III), die Gefässe, deren eigenthümlicher Verlauf sogleich näher beschrieben werden soll. Zwischen diesen dünnen Bälkchen sieht man die Lumina der Lungenbläschen und zwar nicht rund oder oval, sondern immer von winkliger Gestalt. Die Zahl der Winkel richtet sich nach der Zahl der angrenzenden Bläschen. Die Zwischenwände der Lungenbläschen sind äusserst schmal und damit stimmen denn allerdings die angegebenen Maasse von $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{100}$ Linie.

Indessen ist auch hier jede Bestimmung des Dickendurchmessers sehr relativ, je nachdem sich die Lungenbläschen im Zustande der Inspiration oder Expiration befinden. Sind die Bläschen ausgedehnt, so spannt sich auch ihre elastische Wandung aus und erscheint in Folge dessen schmaler und glatter als im nicht ausgedehnten Zustande; sind sie nicht gespannt, so sind sie dicker und mehr gekräuselt, so dass in der Lunge von getödteten Thieren, wenn die Luft zum grossen Theil herausgetreten, die Lumina der Bläschen durch die gekräuselten Wände fast ganz ausgefüllt werden. Da wo die Wände der angrenzenden Bläschen mit einander verwachsen, entstehen grössere oder kleinere Winkel, in welchen denn entsprechend grössere oder kleinere Gefässe verlaufen.

Die zarten Wände zwischen den Balken mit feineren elastischen Fasern, wie sie Kölliker (l. c.) und Ecker (l. c.) abbilden, scheinen allerdings eine Flächenansicht eines Theils der Bläschenwand zu sein und dächte man sich eine solche Fläche auf der Kante stehend, so würde man die richtige Ansicht von der Wand erhalten, was aber aus der Abbildung gar nicht hervorgeht.

Die Wände der Lungenbläschen beim Menschen sind vielleicht verhältnissmässig um etwas dünner wie die der eben angeführten Thierarten.

Bei der Beschreibung der Bläschenwände dürfte noch der Theil besprochen werden, welcher dem Halse der Lungenbläschen angehört und den Zusammenhang desselben mit dem Bronchus vermittelt. Derselbe ist eigentlich als ein Bestandtheil des letzteren zu betrachten, da er im Grunde auch noch ein luftzuführendes Element ist. Indessen ist seine Structur und die Anordnung seiner Gefässe durchaus analog den übrigen Theilen des Lungenbläschens und wir brauchen nicht anzustehen, denselben für einen Theil des Bläschens selbst zu erklären. Noch ein anderer Umstand dringt uns eigentlich diese Annahme auf, nämlich der, dass der Hals des Lungen-

bläschen, gerade wie das letztere selbst, wie wir später sehen werden, kein Epithel besitzt.

Was die Blutgefäße anlangt, so habe ich vor der Hand nur die feinsten Verzweigungen der arteria und vena pulmonalis berücksichtigt, da sie den wesentlichsten Theil in der Lunge wie im Organismus überhaupt bilden. Es versteht sich von selbst, dass um das Verhalten der Capillaren zu einander und zu den übrigen Geweben möglichst genau kennen zu lernen, die vollständigsten Injectionen der ersteren unumgänglich nöthig sind und dass die Injectionsmasse so getroffen werden muss, dass sie jeder Untersuchung genüge. In letzterer Beziehung möchte ich bemerken, dass, nachdem ich die Gerlach'sche Injectionsmasse aus Carminlösung mit Leim, Leim mit Berlinerblau und anderen Farbstoffen gemischt, angewandt hatte, ich bei keiner von diesen so günstige Resultate gehabt habe, als bei der Anwendung des Chlorsilbers mit Leim, mit welcher Masse in der letzten Zeit Teichmann¹⁾ die anatomische Technik bereichert hat. Die leichte Verfolgung der Gefäße, wenn sie mit dieser Masse angefüllt sind, selbst bei der Anwendung von nur geringen Quantitäten Silbers, die wegen der ausserordentlichen Feinheit der Metallkörnchen halb durchsichtige Beschaffenheit der Masse, ganz besonders aber ihre Unveränderlichkeit bei der Anwendung von Essigsäure oder Alkalien, die man bei der Untersuchung nicht entbehren kann, sind Vorzüge, welche diese Silbermasse weit über alle anderen Injectionsmassen erhebt.

Wenn man nun ein flaches Stückchen, sei es auf der Peripherie oder im Inneren der Lunge, abschneidet, dasselbe mit Wasser behandelt, noch mehr aber mittelst Kali causticum oder durch eine andere entsprechende Behandlung durchsichtig macht, damit die Gefäße möglichst klar zum Vorschein

²⁾ L. Teichmann, Das Saugadersystem vom anatomischen Standpunkte bearbeitet. Leipzig 1861. P. 113.

kommen, so muss man staunen über den ausserordentlich grossen Reichthum an Capillaren. Derselbe lässt sich weder beschreiben, noch weniger mit festen Zahlen bestimmen. Es genüge die Bemerkung, dass die Blutcapillaren einen so grossen Bestandtheil des Lungenparenchyms bilden, dass alle übrigen Organe des Gewebes daneben nur als untergeordnet erscheinen. Diese Anordnung kann uns indessen nur als natürlich erscheinen, wenn man bedenkt, dass in diesen Netzen das gesamte Blut den Raum findet, welchen es nachher im ganzen Organismus erhält.

Die Dicke der einzelnen Gefässe des Capillarnetzes beträgt im Durchschnitt $\frac{1}{140}$ Linie; doch haben dieselben nicht überall den gleichen Durchmesser.

Die Maschen des Netzes erscheinen meist als längliche, auch als rundliche Spalten, deren Breite etwa dem Durchmesser der Gefässe gleich ist. Eine bestimmte Angabe lässt sich indessen in dieser Hinsicht nicht nur deshalb nicht machen, weil die Maschen verschieden geformt sind, sondern auch weil die Grösse der Maschen von der Stärke der Spannung der Bläschenwände abhängt. Ist diese gespannt, so erscheinen die Zwischenräume gross, ist sie lose, so liegen die Gefässe gedrängt neben einander, wodurch die Zwischenräume fast ganz verschwinden.

Von der Fläche gesehen sieht ein injicirtes Netz bald mehr bald weniger gekräuselt aus, was ebenfalls von der jeweiligen Spannung der Wand der Lungenbläschen abhängt. Ausserdem lassen sich an dem Netze Erhabenheiten und Vertiefungen wahrnehmen, welche durch die einzelnen Zweige gebildet werden, indem dieselben Bögen bilden, die über das Niveau der Wand hervorragen. Diese Hervorragungen (s. Fig. I.) werden noch besser dann wahrgenommen, wenn sich die Bläschenwand so in eine Falte legt, dass der Rand der Falte frei zu liegen kommt. In einem solchen Falle sieht man, dass der Rand gezähnt aussieht.

Macht man aus einer Lunge, deren Blutgefäße vollständig injicirt sind, einen möglichst feinen Schnitt, der am leichtesten an einer getrockneten Lunge ausgeführt werden kann und bringt man einen solchen nach Anfeuchten mit Wasser unter das Mikroskop, so wird man die Wand vieler Lungenbläschen senkrecht durchschnitten finden. Ist ein solcher Schnitt in einer grösseren Ausdehnung geführt worden, so erscheinen, wie schon erwähnt, die Durchschnitte der Bläschen als ein zierliches Netz, welches hauptsächlich aus den Gefässcapillaren gebildet ist. Sind die so durchschnittenen Wände der Lungenbläschen gespannt, so sieht man, dass ein einziges Gefäss des Capillarnetzes die ganze Dicke der Wand einnimmt; sind dagegen die Wände nicht contrahirt, so findet man die Gefäße auf beiden Seiten der Wand hervorragen. Hierdurch entsteht ein eigenthümliches Bild, indem zu beiden Seiten der Wand die zahlreichen Gefäße nicht so viel in der Wand als neben derselben liegen. Manchmal sieht man sie nur mit dem halben, zuweilen mit dem ganzen Lumen aus der Wand herausragen. War ein solches Gefäss senkrecht durchschnitten, so sieht man in das ganze Lumen hinein; liegt es horizontal, so bildet es gewöhnlich eine kurze Schlinge, deren beide Enden sich in der Wand mit den übrigen Gefässen vereinigen, um bei der nächsten Gelegenheit wieder und wieder aus der Wand ein- und auszutreten. Die aus der Wand hervorstehenden Gefäße entfernen sich aber niemals so weit von ihr, dass sie dieselbe, wäre es auch nur für eine kurze Strecke, verlassen. Die allerfeinsten Schnitte lehren, dass die Gefäße überall mit der Wand verwachsen sind. Sonst sind die aus der Wand austretenden Gefäße immer nackt und bestehen nur aus einer Haut, welche mit einfachen Kernen versehen ist, wie man sie an den feinsten Capillaren in anderen Organen findet. Die Lage dieser Gefäße zu dem elastischen Netze, welches man, von der Fläche aus betrachtet, sonst der Peripherie der Bläschenwand zunächst sieht, lässt sich bei den

ausgetretenen Gefässen nicht verfolgen; das natürlichste ist, dass die Gefässschlingen zwischen den Maschen des elastischen Netzes hindurchtreten.

So eigenthümlich dieses Verhalten der Gefässe bei ausgedehnter und zusammengezogener Wand der Lungenbläschen erscheinen mag, so kann man sich doch dieselbe bei näherer Betrachtung der Lage der Gefässe, welche sie während der In- und Expiration annehmen, kaum anders denken als wie wir sie durch die eben beschriebenen Objecte kennen gelernt haben. Würden die Gefässe in der Wand fest eingeschlossen sein, wie dies an vielen Stellen des Organismus der Fall ist, so müssten bei der Inspiration zahlreiche Zerreissungen stattfinden, weil die Capillaren der Contractilität ermangeln. Würde die Lage der Gefässe der höchsten Ausdehnung der Wand entsprechen, so müsste bei der Contraction der Wand, falls sie darin fest eingeschlossen wären, nothwendig wenigstens partielle Störung des Blutstromes erfolgen. Beides wird auf die einfachste Weise vermieden, dass die Gefässe während der Inspiration eine gestreckte und während der Expiration eine geschlängelte Lage erhalten. Im letzteren Falle wird auch das Lumen des Lungenbläschens nicht unbedeutend verengt, wodurch bei weitem weniger Luft in den Lungen zurückbleibt, als es die übrige Einrichtung des Apparates gestattet.

Ein ganz ähnliches Verhalten zeigen die Gefässe bei verschiedenen Thieren (Hammel, Katze, Kaninchen).

Ich habe bereits oben bei der Beschreibung des Halses des Lungenbläschens darauf hingewiesen, dass derselbe, wie die übrigen Theile des Bläschens, kein Epithelium besitzt. Dies bringt mich auf die alte Controverse über das Vorhandensein von Epithelium in den Lungenbläschen, einen Gegenstand, über welchen ich früher schon einmal in einem kleinen Aufsatze *) Untersuchungen mitgetheilt habe. Es schien mir nicht

*) Zeitschrift für rationelle Medicin, Band X, Heft 2.

unzweckmässig auf diese Frage hin noch einmal zurückzukommen, einmal des Interesses halber, welches ein derartiges Factum in physiologischer Hinsicht bietet, besonders aber wegen der Folgerungen, welche sich hieraus für die pathologischen Vorgänge ergeben. In meinen früheren Aufsätze über das s. g. Epithelium der Lungenbläschen habe ich bereits auf die Controversen aufmerksam gemacht, welche über diesen Punkt unter den Mikroskopikern bestehen. Namentlich waren es englische Anatomen, welche diesen Streit führten, vor allen Rainey¹⁾). Dieser Autor suchte in mehreren Aufsätzen die Nichtexistenz eines solchen Epitheliums nachzuweisen, indem er sowohl die anatomischen Thatsachen aufzählte, welche dem Vorkommen des Epitheliums entgegenstehen, als auch aus den sehr verschieden lautenden Angaben der Autoren die Zweideutigkeit der von ihnen beschriebenen Elemente bewies. Indessen von allen Seiten erhoben sich Widersprüche gegen diese Behauptung, und sowohl die englischen wie die deutschen Anatomen halten das Vorhandensein eines Epitheliums in den Lungenbläschen für zweifellos. Nur einige wenige theilen die Ansicht Rainey's; so Ecker, (l. c.) Bowman²⁾, Mandl³⁾. In einer im vorigen Jahre erschienenen Monographie über die Lunge des Menschen von Waters⁴⁾ ist das Kapitel über Epithelium der Lungenbläschen ziemlich ausführlich behandelt. Dieser Forscher stimmt in seiner Beschreibung ziemlich überein mit den Angaben anderer und empfiehlt die Essigsäure als bestes Mittel, die Epithelien deutlich zu machen. Auf die Anwendung dieses Reagens stützt auch Moleschott⁵⁾

1) Medico-chirurgical Transactions. 1845. Vol. XXXII. British and foreign medico-chirurgical review. Vol. XVI. 1855.

2) Todd & Bowman, Physiological Anatomy.

3) Mandl, Anatom. microscop. II. P. 327.

4) A. T. Houghton Waters, The Anatomy of the human lung; an essay for which was awarded the Fothergillian gold medal of the medical society of London. London 1860.

5) Untersuchungen zur Naturlehre, Band VI. P. 395.

seine Untersuchungen und glaubt es für nothwendig halten zu müssen, dass man um die Epithelien deutlich zu sehen, das zu untersuchende Stückchen Lunge längere Zeit in einer mehrweniger concentrirten Essigsäure maceriren solle.

Ich habe in dem bereits erwähnten Versuche über diesen Gegenstand den Beweis geführt, dass die Lungenbläschen kein Epithelium enthalten. Was man dafür gehalten hat und noch hält, sind die Capillargefäße der Lunge. Jene Autoren, welche das vermeintliche Epithelium in der Flächenansicht erblickt zu haben glauben, haben die Kerne der Capillargefäße, hie und da vielleicht auch einen Kern im Bindegewebe für die Kerne von Epithelzellen gehalten und die Contouren der Zellen erblickten sie in den Contouren der rundlichen Maschen des Gefässnetzes. Betrachtet man z. B. die Abbildung des Epitheliums von *Adriani* (l. c.), so wird man diese Verwechslung sogleich bemerken; man findet da auf einer Bläschenwand einer nicht injicirten Lunge die unbestimmten Contouren des Gefässnetzes und die Kerne desselben, die wegen der zugesetzten Essigsäure sehr deutlich erscheinen. Anders zu deuten sind die Epithelialzellen, welche z. B. *Kölliker* (l. c.) an der Kante der durchschnittenen Lungenbläschen abbildet; es ist dies eine reine schematische Abbildung und sicherlich nicht nach dem Präparat gezeichnet. Ich habe bereits bei der Beschreibung der Gefäße auf die Vorsprünge und Ausbuchtungen aufmerksam gemacht, welche man an der Kante einer umgeschlagenen gefalteten Bläschenwand erblickt. (Auf Fig. II sind die Gefäße im uninjicirten Zustande sichtbar.) In der nicht injicirten Lunge gewinnen diese Ausbuchtungen ein anderes Aussehen; auf den ersten Blick sehen sie gar nicht wie Gefäße aus. Liegt eine solche gefaltete Wand eines Lungenbläschens vor, so sind die Vorsprünge der Gefäße an der Kante durchsichtig und haben in der That einige Aehnlichkeit mit Zellen, was durch die hie und da aufliegenden Kerne noch vermehrt wird. Diese Anordnung hat zur Verwechselung

mit Epithelien geführt, was leicht geschehen kann, wenn man nur die frische Lunge untersucht; in injicirten Präparaten ist dies unmöglich und nach solchen hat noch Niemand Abbildungen geliefert, in welchen die Lungenbläschen Epithelium besitzen und wird auch nie welche liefern. Indessen auch an nicht injicirten Präparaten kann man deutlich sehen, dass die epithelähnlichen Vorsprünge an den freien Kanten den Gefässen angehören; man sieht bei veränderter Einstellung des Focus die Maschen der letzteren in der Bläschenwand mit undeutlichen Contouren durchschimmern und sieht, wenn auch unvollkommen, ihren Zusammenhang mit jenen Vorsprüngen am freien Rande. Auf Fig. II sind diese zellenähnlichen Vorsprünge der Gefässe abgebildet; die Bläschenwände erscheinen auf dieser Abbildung, wie oben schon erwähnt wurde, nicht in ihrer eigentlichen Dicke; sie sind zusammengeschlagen und gefaltet, bilden in Folge dessen ein dickes „Balkengerüste“, welches zu beiden Seiten mit den Gefässvorsprüngen versehen ist. Man wird zugestehen müssen, dass diese Anordnung der Vorsprünge und Ausbuchtungen eine grosse Aehnlichkeit mit an einander gereihten Epithelien besitzt und dafür sind sie auch gehalten worden. Fast in jeder Lunge findet man diese Vorsprünge, in der einen weniger, in der anderen mehr. In Lungen, in welchen das Blut während des Lebens eine starke Circulationsstörung erfahren hat, hauptsächlich bei Klappenfehlern im linken Herzen, findet man die Gefässe erweitert und demgemäss auch die Vorsprünge an den Kanten ausge dehnt. Dieselben bilden dann förmliche varices, ragen tief in die Lichtung des Lungenbläschens hinein, wie dies von Buhl¹⁾ nachgewiesen ist. Indessen die Grundformen dieser krankhaften Ausbuchtungen findet man in jeder normalen Lunge.

1) Buhl, über Ectasien der Lungencapillaren. Virchow's Archiv, Band 16.

Freilich findet man hie und da manchmal Epithelzellen frei in den Lungenbläschen liegen, theils zusammengeballt, theils zerstreut. Dieselben sind die Bestandtheile eines sehr regelmässigen Pflasterepithels und wurden als solche für die Elemente eines Bläschenepithels gedeutet, das sich von den Wandungen abgelöst hat. Schon in meinem früheren Versuche über diesen Gegenstand habe ich gezeigt, dass diese Epithelien nicht aus den Lungenbläschen stammen, sondern aus den feinsten Bronchien, die mit diesen Pflasterepithelien ausgekleidet sind. Ich darf somit in Bezug hierauf auf das dort Mitgetheilte verweisen.

Wir haben oben gesehen, dass der Hals des Lungenbläschens zwar im Grunde noch zum Bronchus gerechnet werden müsste, seiner Structur nach aber als ein Theil des Lungenbläschens selbst zu bezeichnen ist. Diese Annahme gewinnt eine weitere Bestätigung dadurch, dass ich auch in diesem Theile niemals Epithelium gefunden habe, derselbe sich also hierdurch wesentlich vom Bronchus unterscheidet. Hier also wäre die Grenze des Epitheliums zu suchen; der Theil des Lungenparenchyms, in welchem der Gasaustausch des Blutes stattfindet, hat kein Epithelium und ist dadurch, denke ich mir, naturgemäss für seine Function gebaut. Wie sollte auch eine Auskleidung der inneren Bläschenwand mit Epithelium möglich sein, da dieselbe wegen der unzähligen Menge von Ausbuchtungen und Vorsprüngen der Capillaren eine durchaus unebene, höckerige Oberfläche darstellt, die bei jeder Inspiration und Expiration ihr Niveau verändert. Denn wenn die Gefässe hierbei ihre Lage verändern und eine grössere absorbirende und exhalirende Fläche darbieten, müsste auch die Epitheldecke eine entsprechende Aenderung ihrer Lage erleiden. Solcher Locomotionen sind aber Epithelien gar nicht fähig.

Neben diesem anatomischen Befunde des Lungenparenchyms, hielt ich es bei dem gegenwärtigen Zustand der mikroskopischen Anatomie für eine Nothwendigkeit, über das

Verhalten der Bindegewebskörperchen in der Lunge ins Klare zu kommen. Ich habe von Anfang an diesen Gebilden meine volle Aufmerksamkeit geschenkt, kann jedoch leider nicht behaupten, so glücklich zu sein, in dieser Frage ein entscheidendes Resultat erhalten zu haben. Dass das nur sparsam in der Bläschenwand vorhandene Bindegewebe eine dem entsprechend nur geringe Anzahl Bindegewebskörperchen enthalten könne und dass dieselben bei der Anhäufung von Blutgefässcapillaren sehr schwierig zu ermitteln sind, ist natürlich. Zu ihrer Auffindung könnten hauptsächlich die Kerne als Wegweiser dienen, jedoch bieten auch diese neben den Kernen der Capillargefässe wenig Sicherheit dar. Die Existenz der Kerne glaube ich mit Bestimmtheit behaupten zu können, dagegen Körper, an welchen die Fortsätze oder gar die Wand zu erkennen wären, sind mir niemals zu Gesicht gekommen. In den bindegewebsreichen Zwischenwänden der einzelnen Läppchen, welche ausserdem verhältnissmässig wenig Blutgefässe besitzen, lassen sich allerdings manchmal gezackte, öfters spindelförmig zugespitzte Körper wahrnehmen, welche ich für Bindegewebskörperchen erklären musste.

Zur Auffindung der Bindegewebskörperchen in der Bläschenwand dürften vielleicht die Lungen der Embryonen den sichersten Anhaltspunkt bieten. Zu meinem Bedauern konnte ich aber gegenwärtig meine Untersuchung nicht so weit ausdehnen, um in diesem Punkte bestimmte Angaben machen zu können.

2. Zur Entstehung der Zellen in pathologisch veränderten Lungen.

Was diesen Gegenstand betrifft, so habe ich meine Aufmerksamkeit ganz besonders dem Orte, in welchem die Zellen zuerst zum Vorschein kommen, gewidmet. Um in dieser Beziehung zu bestimmten Resultaten gelangen zu können, glaubte ich die Lungen von pneumonischen oder tuberculösen Individuen untersuchen zu müssen.

Was den Entstehungsort der Eiterzellen in der Pneumonie anbelangt, welche in dem Stadium der rothen und grauen Hepatisation, in viel grösserer Zahl noch im Stadium der s. g. eitrigen Infiltration gefunden werden, so dachte man sich dieselben aus Epithelzellen der Lungenbläschen entstanden; doch würde die Möglichkeit einer theilweisen Entstehung aus den Bindegewebskörperchen der Bläschenwände nicht in Abrede gestellt. Mit dem Nachweise der Nichtexistenz eines Epitheliums der Lungenbläschen fällt die Möglichkeit einer Theilnahme desselben an der Neubildung von Zellen. In den feinsten Bronchien zwar mag die Epitheldecke wohl Eiterkörperchen bilden, da auch hier wie in den Lungenbläschen selbst, das fibrinreiche, rasch erstarrende Exsudat ergossen wird, das hier wie dort dieselben Veränderungen eingeht. In den Lungenbläschen selbst müssen andere zellige Elemente die Bildung der morphologischen Bestandtheile des Eiters vermitteln. Es ist möglich, dass die in den Bläschenwänden vorhandenen Bindegewebskörperchen Eiterzellen liefern. Aber trotz der vielen Mühe, die ich hierbei verwendet, bekam ich

Verhalten der Bindegewebskörperchen in der Lunge ins Klare zu kommen. Ich habe von Anfang an diesen Gebilden meine volle Aufmerksamkeit geschenkt, kann jedoch leider nicht behaupten, so glücklich zu sein, in dieser Frage ein entscheidendes Resultat erhalten zu haben. Dass das nur sparsam in der Bläschenwand vorhandene Bindegewebe eine dem entsprechend nur geringe Anzahl Bindegewebskörperchen enthalten könne und dass dieselben bei der Anhäufung von Blutgefässcapillaren sehr schwierig zu ermitteln sind, ist natürlich. Zu ihrer Auffindung könnten hauptsächlich die Kerne als Wegweiser dienen, jedoch bieten auch diese neben den Kernen der Capillargefässe wenig Sicherheit dar. Die Existenz der Kerne glaube ich mit Bestimmtheit behaupten zu können, dagegen Körper, an welchen die Fortsätze oder gar die Wand zu erkennen wären, sind mir niemals zu Gesicht gekommen. In den bindegewebsreichen Zwischenwänden der einzelnen Läppchen, welche ausserdem verhältnissmässig wenig Blutgefässe besitzen, lassen sich allerdings manchmal gezackte, öfters spindelförmig zugespitzte Körper wahrnehmen, welche ich für Bindegewebskörperchen erklären musste.

Zur Auffindung der Bindegewebskörperchen in der Bläschenwand dürften vielleicht die Lungen der Embryonen den sichersten Anhaltspunkt bieten. Zu meinem Bedauern konnte ich aber gegenwärtig meine Untersuchung nicht so weit ausdehnen, um in diesem Punkte bestimmte Angaben machen zu können.

2. Zur Entstehung der Zellen in pathologisch veränderten Lungen.

Was diesen Gegenstand betrifft, so habe ich meine Aufmerksamkeit ganz besonders dem Orte, in welchem die Zellen zuerst zum Vorschein kommen, gewidmet. Um in dieser Beziehung zu bestimmten Resultaten gelangen zu können, glaubte ich die Lungen von pneumonischen oder tuberculösen Individuen untersuchen zu müssen.

Was den Entstehungsort der Eiterzellen in der Pneumonie anbelangt, welche in dem Stadium der rothen und grauen Hepatisation, in viel grösserer Zahl noch im Stadium der s. g. eitrigen Infiltration gefunden werden, so dachte man sich dieselben aus Epithelzellen der Lungenbläschen entstanden; doch würde die Möglichkeit einer theilweisen Entstehung aus den Bindegewebskörperchen der Bläschenwände nicht in Abrede gestellt. Mit dem Nachweise der Nichtexistenz eines Epitheliums der Lungenbläschen fällt die Möglichkeit einer Theilnahme desselben an der Neubildung von Zellen. In den feinsten Bronchien zwar mag die Epitheldecke wohl Eiterkörperchen bilden, da auch hier wie in den Lungenbläschen selbst, das fibrinreiche, rasch erstarrende Exsudat ergossen wird, das hier wie dort dieselben Veränderungen eingeht. In den Lungenbläschen selbst müssen andere zellige Elemente die Bildung der morphologischen Bestandtheile des Eiters vermitteln. Es ist möglich, dass die in den Bläschenwänden vorhandenen Bindegewebskörperchen Eiterzellen liefern. Aber trotz der vielen Mühe, die ich hierbei verwendet, bekam ich

Verhalten der Bindegewebskörperchen in der Lunge ins Klare zu kommen. Ich habe von Anfang an diesen Gebilden meine volle Aufmerksamkeit geschenkt, kann jedoch leider nicht behaupten, so glücklich zu sein, in dieser Frage ein entscheidendes Resultat erhalten zu haben. Dass das nur sparsam in der Bläschenwand vorhandene Bindegewebe eine dem entsprechend nur geringe Anzahl Bindegewebskörperchen enthalten könne und dass dieselben bei der Anhäufung von Blutgefässcapillaren sehr schwierig zu ermitteln sind, ist natürlich. Zu ihrer Auffindung könnten hauptsächlich die Kerne als Wegweiser dienen, jedoch bieten auch diese neben den Kernen der Capillargefässe wenig Sicherheit dar. Die Existenz der Kerne glaube ich mit Bestimmtheit behaupten zu können, dagegen Körper, an welchen die Fortsätze oder gar die Wand zu erkennen wären, sind mir niemals zu Gesicht gekommen. In den bindegewebsreichen Zwischenwänden der einzelnen Läppchen, welche ausserdem verhältnissmässig wenig Blutgefässe besitzen, lassen sich allerdings manchmal gezackte, öfters spindelförmig zugespitzte Körper wahrnehmen, welche ich für Bindegewebskörperchen erklären musste.

Zur Auffindung der Bindegewebskörperchen in der Bläschenwand dürften vielleicht die Lungen der Embryonen den sichersten Anhaltspunkt bieten. Zu meinem Bedauern konnte ich aber gegenwärtig meine Untersuchung nicht so weit ausdehnen, um in diesem Punkte bestimmte Angaben machen zu können.

2. Zur Entstehung der Zellen in pathologisch veränderten Lungen.

Was diesen Gegenstand betrifft, so habe ich meine Aufmerksamkeit ganz besonders dem Orte, in welchem die Zellen zuerst zum Vorschein kommen, gewidmet. Um in dieser Beziehung zu bestimmten Resultaten gelangen zu können, glaubte ich die Lungen von pneumonischen oder tuberculösen Individuen untersuchen zu müssen.

Was den Entstehungsort der Eiterzellen in der Pneumonie anbelangt, welche in dem Stadium der rothen und grauen Hepatisation, in viel grösserer Zahl noch im Stadium der s. g. eitrigen Infiltration gefunden werden, so dachte man sich dieselben aus Epithelzellen der Lungenbläschen entstanden; doch würde die Möglichkeit einer theilweisen Entstehung aus den Bindegewebskörperchen der Bläschenwände nicht in Abrede gestellt. Mit dem Nachweise der Nichtexistenz eines Epitheliums der Lungenbläschen fällt die Möglichkeit einer Theilnahme desselben an der Neubildung von Zellen. In den feinsten Bronchien zwar mag die Epitheldecke wohl Eiterkörperchen bilden, da auch hier wie in den Lungenbläschen selbst, das fibrinreiche, rasch erstarrende Exsudat ergossen wird, das hier wie dort dieselben Veränderungen eingeht. In den Lungenbläschen selbst müssen andere zellige Elemente die Bildung der morphologischen Bestandtheile des Eiters vermitteln. Es ist möglich, dass die in den Bläschenwänden vorhandenen Bindegewebskörperchen Eiterzellen liefern. Aber trotz der vielen Mühe, die ich hierbei verwendet, bekam ich

Verhalten der Bindegewebskörperchen in der Lunge ins Klare zu kommen. Ich habe von Anfang an diesen Gebilden meine volle Aufmerksamkeit geschenkt, kann jedoch leider nicht behaupten, so glücklich zu sein, in dieser Frage ein entscheidendes Resultat erhalten zu haben. Dass das nur sparsam in der Bläschenwand vorhandene Bindegewebe eine dem entsprechend nur geringe Anzahl Bindegewebskörperchen enthalten könne und dass dieselben bei der Anhäufung von Blutgefässcapillaren sehr schwierig zu ermitteln sind, ist natürlich. Zu ihrer Auffindung könnten hauptsächlich die Kerne als Wegweiser dienen, jedoch bieten auch diese neben den Kernen der Capillargefässe wenig Sicherheit dar. Die Existenz der Kerne glaube ich mit Bestimmtheit behaupten zu können, dagegen Körper, an welchen die Fortsätze oder gar die Wand zu erkennen wären, sind mir niemals zu Gesicht gekommen. In den bindegewebsreichen Zwischenwänden der einzelnen Läppchen, welche ausserdem verhältnissmässig wenig Blutgefässe besitzen, lassen sich allerdings manchmal gezackte, öfters spindelförmig zugespitzte Körper wahrnehmen, welche ich für Bindegewebskörperchen erklären musste.

Zur Auffindung der Bindegewebskörperchen in der Bläschenwand dürften vielleicht die Lungen der Embryonen den sichersten Anhaltspunkt bieten. Zu meinem Bedauern konnte ich aber gegenwärtig meine Untersuchung nicht so weit ausdehnen, um in diesem Punkte bestimmte Angaben machen zu können.

2. Zur Entstehung der Zellen in pathologisch veränderten Lungen.

Was diesen Gegenstand betrifft, so habe ich meine Aufmerksamkeit ganz besonders dem Orte, in welchem die Zellen zuerst zum Vorschein kommen, gewidmet. Um in dieser Beziehung zu bestimmten Resultaten gelangen zu können, glaubte ich die Lungen von pneumonischen oder tuberculösen Individuen untersuchen zu müssen.

Was den Entstehungsort der Eiterzellen in der Pneumonie anbelangt, welche in dem Stadium der rothen und grauen Hepatisation, in viel grösserer Zahl noch im Stadium der s. g. eitrigen Infiltration gefunden werden, so dachte man sich dieselben aus Epithelzellen der Lungenbläschen entstanden; doch würde die Möglichkeit einer theilweisen Entstehung aus den Bindegewebskörperchen der Bläschenwände nicht in Abrede gestellt. Mit dem Nachweise der Nichtexistenz eines Epitheliums der Lungenbläschen fällt die Möglichkeit einer Theilnahme desselben an der Neubildung von Zellen. In den feinsten Bronchien zwar mag die Epitheldecke wohl Eiterkörperchen bilden, da auch hier wie in den Lungenbläschen selbst, das fibrinreiche, rasch erstarrende Exsudat ergossen wird, das hier wie dort dieselben Veränderungen eingeht. In den Lungenbläschen selbst müssen andere zellige Elemente die Bildung der morphologischen Bestandtheile des Eiters vermitteln. Es ist möglich, dass die in den Bläschenwänden vorhandenen Bindegewebskörperchen Eiterzellen liefern. Aber trotz der vielen Mühe, die ich hierbei verwendet, bekam ich

niemals Bilder mit solcher Lagerung der Zellen, wie sie von Virchow und anderen Autoren in anderen Organen beschrieben werden.

Nach allem, was ich gesehen zu haben glaube, sind es die Gefässcapillaren und zwar deren Kerne, welche bei der Entstehung der Zellen in der Pneumonie betheiligt sind. Zu meinem Bedauern gelang es mir aber nicht ganz entscheidende Resultate hierüber zu erzielen, indem man einmal nur selten eine Lunge unter die Hände bekommt, in welcher die Entzündung sich in dem für die Untersuchung passenden Stadium befindet; meist sind die Eiterzellen fettig degenerirt und der ganze Prozess ist in Rückbildung begriffen. Andererseits kann man aber, um die Gefässe von den übrigen Geweben leicht zu unterscheiden, nur durch glückliche Injectionen zum Ziele kommen, und diese sind in der hepatisirten Lunge sehr schwer auszuführen, weil wegen Zerreissung vieler Capillargefässe häufige Extravasate entstehen und weil auch die Gefässe durch das starre Exsudat comprimirt der Injectionsmasse den Eintritt verwehren.

Da aus den eben angeführten Gründen wenig Hoffnung war, über den Entstehungsort der Eiterzellen in der pneumonischen Lunge sichere Resultate zu erhalten, so sah ich mich genöthigt, die Untersuchung anderer pathologischer Veränderungen der Lunge vorzunehmen. In dieser Absicht lenkte ich meine Aufmerksamkeit auf die acute Tuberculose. Es steht ausser allem Zweifel, dass dieser Prozess zur Eruirung des Entstehungsortes neugebildeter Zellen geeigneter ist, als die Pneumonie; denn die Zellen liegen hier in kleinen isolirten Häufchen eingebettet, während die Eiterkörperchen in der hepatisirten Lunge alles verdecken, da sie in grosser Menge gleichmässig ohne besondere Gruppierung ausgestreut erscheinen.

Die Verwirrung, welche längere Zeit hindurch in der Lehre der Tuberculose geherrscht hatte, war ein Hinderniss, über die Entstehung der Letzteren ins Klare zu kom-

men. Während man in alter Zeit unter der Bezeichnung „Tubercel“ jede Bildung verstand, welche die Form eines Knötchens besass und damit die Erscheinungen von Krankheiten bezeichnete, welche mit der Tuberculose gar nichts zu thun haben, wurde später durch Laennec der Unterschied zwischen Tubercelinfiltration und Tubercelgranulation gemacht. Unter ersterer verstand er die Rückbildung eines entzündlichen Exsudats, wenn dasselbe seine flüssigen Bestandtheile verloren hat und allmählig eingedickt, käsig wird. Diese Tubercelinfiltration wurde als Haupterscheinung der Tuberculose aufgefasst; an ihr machte man die Untersuchungen über Histogenese des Tubercels. So kam es, wie Virchow¹⁾ sagt, dass Lebert seine Tubercelkörperchen aufstellte und sie irriger Weise als Elemente betrachtete, welche mit keiner der bekannten organischen Formen übereinstimmten, sondern eigenthümliche kleine solide Körperchen seien. Virchow zeigte aber, dass sie nur Reste ursprünglicher, organischer Formelemente sind, die in ihrer Weiterentwicklung gehemmt, schon frühe zu Grunde gegangen waren. Dadurch, dass man die Untersuchungen immer an derartigen Infiltrationen vornahm, kam man zu der Ueberzeugung, dass der Tuberculose ein rein entzündlicher Prozess zu Grunde liege. So stellte vor Allen Reinhardt²⁾ die Behauptung auf, dass Tuberculose die Umbildung eines Entzündungsproducts und alle Tubercelmasse nichts als eingedickter Eiter sei. Für die infiltrirte Tuberculose ist dies richtig; allein der eigentliche Tubercel ist etwas ganz anderes. Es ist als solcher von Reinhardt nicht untersucht worden und erst Virchow (l. c.) hat die Verhältnisse desselben erklärt und gezeigt, dass der eigentliche Tubercel einen ganz anderen Ursprung hat, dass er

1) Die Cellularpathologie von Rudolf Virchow. Berlin 1858. P. 421.

2) Annalen des Charité-Krankenhauses zu Berlin. 1. Jahrgang. 2. Heft.

niemals Bilder mit solcher Lagerung der Zellen, wie sie von Virchow und anderen Autoren in anderen Organen beschrieben werden.

Nach allem, was ich gesehen zu haben glaube, sind es die Gefässcapillaren und zwar deren Kerne, welche bei der Entstehung der Zellen in der Pneumonie betheiligt sind. Zu meinem Bedauern gelang es mir aber nicht ganz entscheidende Resultate hierüber zu erzielen, indem man einmal nur selten eine Lunge unter die Hände bekommt, in welcher die Entzündung sich in dem für die Untersuchung passenden Stadium befindet; meist sind die Eiterzellen fettig degenerirt und der ganze Prozess ist in Rückbildung begriffen. Andererseits kann man aber, um die Gefässe von den übrigen Geweben leicht zu unterscheiden, nur durch glückliche Injectionen zum Ziele kommen, und diese sind in der hepatisirten Lunge sehr schwer auszuführen, weil wegen Zerreissung vieler Capillargefässe häufige Extravasate entstehen und weil auch die Gefässe durch das starre Exsudat comprimirt der Injectionsmasse den Eintritt verwehren.

Da aus den eben angeführten Gründen wenig Hoffnung war, über den Entstehungsort der Eiterzellen in der pneumonischen Lunge sichere Resultate zu erhalten, so sah ich mich genöthigt, die Untersuchung anderer pathologischer Veränderungen der Lunge vorzunehmen. In dieser Absicht lenkte ich meine Aufmerksamkeit auf die acute Tuberculose. Es steht ausser allem Zweifel, dass dieser Prozess zur Eruirung des Entstehungsortes neugebildeter Zellen geeigneter ist, als die Pneumonie; denn die Zellen liegen hier in kleinen isolirten Häufchen eingebettet, während die Eiterkörperchen in der hepatisirten Lunge alles verdecken, da sie in grosser Menge gleichmässig ohne besondere Gruppierung ausgestreut erscheinen.

Die Verwirrung, welche längere Zeit hindurch in der Lehre der Tuberculose geherrscht hatte, war ein Hinderniss, über die Entstehung der Letzteren ins Klare zu kom-

men. Während man in alter Zeit unter der Bezeichnung „Tubercel“ jede Bildung verstand, welche die Form eines Knötchens besass und damit die Erscheinungen von Krankheiten bezeichnete, welche mit der Tuberculose gar nichts zu thun haben, wurde später durch Laennec der Unterschied zwischen Tubercelinfiltration und Tubercelgranulation gemacht. Unter ersterer verstand er die Rückbildung eines entzündlichen Exsudats, wenn dasselbe seine flüssigen Bestandtheile verloren hat und allmählig eingedickt, käsig wird. Diese Tubercelinfiltration wurde als Haupterscheinung der Tuberculose aufgefasst; an ihr machte man die Untersuchungen über Histogenese des Tubercels. So kam es, wie Virchow¹⁾ sagt, dass Lebert seine Tubercelkörperchen aufstellte und sie irriger Weise als Elemente betrachtete, welche mit keiner der bekannten organischen Formen übereinstimmten, sondern eigenthümliche kleine solide Körperchen seien. Virchow zeigte aber, dass sie nur Reste ursprünglicher, organischer Formelemente sind, die in ihrer Weiterentwicklung gehemmt, schon frühe zu Grunde gegangen waren. Dadurch, dass man die Untersuchungen immer an derartigen Infiltrationen vornahm, kam man zu der Ueberzeugung, dass der Tuberculose ein rein entzündlicher Prozess zu Grunde liege. So stellte vor Allen Reinhardt²⁾ die Behauptung auf, dass Tuberculose die Umbildung eines Entzündungsproducts und alle Tubercelmasse nichts als eingedickter Eiter sei. Für die infiltrirte Tuberculose ist dies richtig; allein der eigentliche Tubercel ist etwas ganz anderes. Es ist als solcher von Reinhardt nicht untersucht worden und erst Virchow (l. c.) hat die Verhältnisse desselben erklärt und gezeigt, dass der eigentliche Tubercel einen ganz anderen Ursprung hat, dass er

1) Die Cellularpathologie von Rudolf Virchow. Berlin 1858. P. 421.

2) Annalen des Charité-Krankenhauses zu Berlin. 1. Jahrgang. 2. Heft.

niemals Bilder mit solcher Lagerung der Zellen, wie sie von Virchow und anderen Autoren in anderen Organen beschrieben werden.

Nach allem, was ich gesehen zu haben glaube, sind es die Gefässcapillaren und zwar deren Kerne, welche bei der Entstehung der Zellen in der Pneumonie betheiligt sind. Zu meinem Bedauern gelang es mir aber nicht ganz entscheidende Resultate hierüber zu erzielen, indem man einmal nur selten eine Lunge unter die Hände bekommt, in welcher die Entzündung sich in dem für die Untersuchung passenden Stadium befindet; meist sind die Eiterzellen fettig degenerirt und der ganze Prozess ist in Rückbildung begriffen. Andererseits kann man aber, um die Gefässe von den übrigen Geweben leicht zu unterscheiden, nur durch glückliche Injectionen zum Ziele kommen, und diese sind in der hepatisirten Lunge sehr schwer auszuführen, weil wegen Zerreissung vieler Capillargefässe häufige Extravasate entstehen und weil auch die Gefässe durch das starre Exsudat comprimirt der Injectionsmasse den Eintritt verwehren.

Da aus den eben angeführten Gründen wenig Hoffnung war, über den Entstehungsort der Eiterzellen in der pneumonischen Lunge sichere Resultate zu erhalten, so sah ich mich genöthigt, die Untersuchung anderer pathologischer Veränderungen der Lunge vorzunehmen. In dieser Absicht lenkte ich meine Aufmerksamkeit auf die acute Tuberculose. Es steht ausser allem Zweifel, dass dieser Prozess zur Eruirung des Entstehungsortes neugebildeter Zellen geeigneter ist, als die Pneumonie; denn die Zellen liegen hier in kleinen isolirten Häufchen eingebettet, während die Eiterkörperchen in der hepatisirten Lunge alles verdecken, da sie in grosser Menge gleichmässig ohne besondere Gruppierung ausgestreut erscheinen.

Die Verwirrung, welche längere Zeit hindurch in der Lehre der Tuberculose geherrscht hatte, war ein Hinderniss, über die Entstehung der Letzteren ins Klare zu kom-

men. Während man in alter Zeit unter der Bezeichnung „Tubercel“ jede Bildung verstand, welche die Form eines Knötchens besass und damit die Erscheinungen von Krankheiten bezeichnete, welche mit der Tuberculose gar nichts zu thun haben, wurde später durch Laennec der Unterschied zwischen Tubercelinfiltration und Tubercelgranulation gemacht. Unter ersterer verstand er die Rückbildung eines entzündlichen Exsudats, wenn dasselbe seine flüssigen Bestandtheile verloren hat und allmählig eingedickt, käsig wird. Diese Tubercelinfiltration wurde als Haupterscheinung der Tuberculose aufgefasst; an ihr machte man die Untersuchungen über Histogenese des Tubercels. So kam es, wie Virchow¹⁾ sagt, dass Lebert seine Tubercelkörperchen aufstellte und sie irriger Weise als Elemente betrachtete, welche mit keiner der bekannten organischen Formen übereinstimmten, sondern eigenthümliche kleine solide Körperchen seien. Virchow zeigte aber, dass sie nur Reste ursprünglicher, organischer Formelemente sind, die in ihrer Weiterentwicklung gehemmt, schon frühe zu Grunde gegangen waren. Dadurch, dass man die Untersuchungen immer an derartigen Infiltrationen vornahm, kam man zu der Ueberzeugung, dass der Tuberculose ein rein entzündlicher Prozess zu Grunde liege. So stellte vor Allen Reinhardt²⁾ die Behauptung auf, dass Tuberculose die Umbildung eines Entzündungsproducts und alle Tubercelmasse nichts als eingedickter Eiter sei. Für die infiltrirte Tuberculose ist dies richtig; allein der eigentliche Tubercel ist etwas ganz anderes. Es ist als solcher von Reinhardt nicht untersucht worden und erst Virchow (l. c.) hat die Verhältnisse desselben erklärt und gezeigt, dass der eigentliche Tubercel einen ganz anderen Ursprung hat, dass er

1) Die Cellularpathologie von Rudolf Virchow. Berlin 1858. P. 421.

2) Annalen des Charité-Krankenhauses zu Berlin. 1. Jahrgang. 2. Heft.

niemals Bilder mit solcher Lagerung der Zellen, wie sie von Virchow und anderen Autoren in anderen Organen beschrieben werden.

Nach allem, was ich gesehen zu haben glaube, sind es die Gefässcapillaren und zwar deren Kerne, welche bei der Entstehung der Zellen in der Pneumonie betheiligt sind. Zu meinem Bedauern gelang es mir aber nicht ganz entscheidende Resultate hierüber zu erzielen, indem man einmal nur selten eine Lunge unter die Hände bekommt, in welcher die Entzündung sich in dem für die Untersuchung passenden Stadium befindet; meist sind die Eiterzellen fettig degenerirt und der ganze Prozess ist in Rückbildung begriffen. Andererseits kann man aber, um die Gefässe von den übrigen Geweben leicht zu unterscheiden, nur durch glückliche Injectionen zum Ziele kommen, und diese sind in der hepatisirten Lunge sehr schwer auszuführen, weil wegen Zerreissung vieler Capillargefässe häufige Extravasate entstehen und weil auch die Gefässe durch das starre Exsudat comprimirt der Injectionsmasse den Eintritt verwehren.

Da aus den eben angeführten Gründen wenig Hoffnung war, über den Entstehungsort der Eiterzellen in der pneumonischen Lunge sichere Resultate zu erhalten, so sah ich mich genöthigt, die Untersuchung anderer pathologischer Veränderungen der Lunge vorzunehmen. In dieser Absicht lenkte ich meine Aufmerksamkeit auf die acute Tuberculose. Es steht ausser allem Zweifel, dass dieser Prozess zur Eruirung des Entstehungsortes neugebildeter Zellen geeigneter ist, als die Pneumonie; denn die Zellen liegen hier in kleinen isolirten Häufchen eingebettet, während die Eiterkörperchen in der hepatisirten Lunge alles verdecken, da sie in grosser Menge gleichmässig ohne besondere Gruppierung ausgestreut erscheinen.

Die Verwirrung, welche längere Zeit hindurch in der Lehre der Tuberculose geherrscht hatte, war ein Hinderniss, über die Entstehung der Letzteren ins Klare zu kom-

men. Während man in alter Zeit unter der Bezeichnung „Tubercel“ jede Bildung verstand, welche die Form eines Knötchens besass und damit die Erscheinungen von Krankheiten bezeichnete, welche mit der Tuberculose gar nichts zu thun haben, wurde später durch Laennec der Unterschied zwischen Tubercelinfiltration und Tubercelgranulation gemacht. Unter ersterer verstand er die Rückbildung eines entzündlichen Exsudats, wenn dasselbe seine flüssigen Bestandtheile verloren hat und allmählig eingedickt, käsig wird. Diese Tubercelinfiltration wurde als Haupterscheinung der Tuberculose aufgefasst; an ihr machte man die Untersuchungen über Histogenese des Tubercels. So kam es, wie Virchow¹⁾ sagt, dass Lebert seine Tubercelkörperchen aufstellte und sie irriger Weise als Elemente betrachtete, welche mit keiner der bekannten organischen Formen übereinstimmten, sondern eigenthümliche kleine solide Körperchen seien. Virchow zeigte aber, dass sie nur Reste ursprünglicher, organischer Formelemente sind, die in ihrer Weiterentwicklung gehemmt, schon frühe zu Grunde gegangen waren. Dadurch, dass man die Untersuchungen immer an derartigen Infiltrationen vornahm, kam man zu der Ueberzeugung, dass der Tuberculose ein rein entzündlicher Prozess zu Grunde liege. So stellte vor Allen Reinhardt²⁾ die Behauptung auf, dass Tuberculose die Umbildung eines Entzündungsproducts und alle Tubercelmasse nichts als eingedickter Eiter sei. Für die infiltrirte Tuberculose ist dies richtig; allein der eigentliche Tubercel ist etwas ganz anderes. Es ist als solcher von Reinhardt nicht untersucht worden und erst Virchow (l. c.) hat die Verhältnisse desselben erklärt und gezeigt, dass der eigentliche Tubercel einen ganz anderen Ursprung hat, dass er

1) Die Cellularpathologie von Rudolf Virchow. Berlin 1858. P. 421.

2) Annalen des Charité-Krankenhauses zu Berlin. 1. Jahrgang. 2. Heft.

niemals Bilder mit solcher Lagerung der Zellen, wie sie von Virchow und anderen Autoren in anderen Organen beschrieben werden.

Nach allem, was ich gesehen zu haben glaube, sind es die Gefässcapillaren und zwar deren Kerne, welche bei der Entstehung der Zellen in der Pneumonie betheiligt sind. Zu meinem Bedauern gelang es mir aber nicht ganz entscheidende Resultate hierüber zu erzielen, indem man einmal nur selten eine Lunge unter die Hände bekommt, in welcher die Entzündung sich in dem für die Untersuchung passenden Stadium befindet; meist sind die Eiterzellen fettig degenerirt und der ganze Prozess ist in Rückbildung begriffen. Andererseits kann man aber, um die Gefässe von den übrigen Geweben leicht zu unterscheiden, nur durch glückliche Injectionen zum Ziele kommen, und diese sind in der hepatisirten Lunge sehr schwer auszuführen, weil wegen Zerreissung vieler Capillargefässe häufige Extravasate entstehen und weil auch die Gefässe durch das starre Exsudat comprimirt der Injectionsmasse den Eintritt verwehren.

Da aus den eben angeführten Gründen wenig Hoffnung war, über den Entstehungsort der Eiterzellen in der pneumonischen Lunge sichere Resultate zu erhalten, so sah ich mich genöthigt, die Untersuchung anderer pathologischer Veränderungen der Lunge vorzunehmen. In dieser Absicht lenkte ich meine Aufmerksamkeit auf die acute Tuberculose. Es steht ausser allem Zweifel, dass dieser Prozess zur Eruirung des Entstehungsortes neugebildeter Zellen geeigneter ist, als die Pneumonie; denn die Zellen liegen hier in kleinen isolirten Häufchen eingebettet, während die Eiterkörperchen in der hepatisirten Lunge alles verdecken, da sie in grosser Menge gleichmässig ohne besondere Gruppierung ausgestreut erscheinen.

Die Verwirrung, welche längere Zeit hindurch in der Lehre der Tuberculose geherrscht hatte, war ein Hinderniss, über die Entstehung der Letzteren ins Klare zu kom-

men. Während man in alter Zeit unter der Bezeichnung „Tubercel“ jede Bildung verstand, welche die Form eines Knötchens besass und damit die Erscheinungen von Krankheiten bezeichnete, welche mit der Tuberculose gar nichts zu thun haben, wurde später durch Laennec der Unterschied zwischen Tubercelinfiltration und Tubercelgranulation gemacht. Unter ersterer verstand er die Rückbildung eines entzündlichen Exsudats, wenn dasselbe seine flüssigen Bestandtheile verloren hat und allmählig eingedickt, käsig wird. Diese Tubercelinfiltration wurde als Haupterscheinung der Tuberculose aufgefasst; an ihr machte man die Untersuchungen über Histogenese des Tubercels. So kam es, wie Virchow¹⁾ sagt, dass Lebert seine Tubercelkörperchen aufstellte und sie irriger Weise als Elemente betrachtete, welche mit keiner der bekannten organischen Formen übereinstimmten, sondern eigenthümliche kleine solide Körperchen seien. Virchow zeigte aber, dass sie nur Reste ursprünglicher, organischer Formelemente sind, die in ihrer Weiterentwicklung gehemmt, schon frühe zu Grunde gegangen waren. Dadurch, dass man die Untersuchungen immer an derartigen Infiltrationen vornahm, kam man zu der Ueberzeugung, dass der Tuberculose ein rein entzündlicher Prozess zu Grunde liege. So stellte vor Allen Reinhardt²⁾ die Behauptung auf, dass Tuberculose die Umbildung eines Entzündungsproducts und alle Tubercelmasse nichts als eingedickter Eiter sei. Für die infiltrirte Tuberculose ist dies richtig; allein der eigentliche Tubercel ist etwas ganz anderes. Es ist als solcher von Reinhardt nicht untersucht worden und erst Virchow (l. c.) hat die Verhältnisse desselben erklärt und gezeigt, dass der eigentliche Tubercel einen ganz anderen Ursprung hat, dass er

1) Die Cellularpathologie von Rudolf Virchow. Berlin 1858. P. 421.

2) Annalen des Charité-Krankenhauses zu Berlin. 1. Jahrgang. 2. Heft.

niemals Bilder mit solcher Lagerung der Zellen, wie sie von Virchow und anderen Autoren in anderen Organen beschrieben werden.

Nach allem, was ich gesehen zu haben glaube, sind es die Gefässcapillaren und zwar deren Kerne, welche bei der Entstehung der Zellen in der Pneumonie betheiligt sind. Zu meinem Bedauern gelang es mir aber nicht ganz entscheidende Resultate hierüber zu erzielen, indem man einmal nur selten eine Lunge unter die Hände bekommt, in welcher die Entzündung sich in dem für die Untersuchung passenden Stadium befindet; meist sind die Eiterzellen fettig degenerirt und der ganze Prozess ist in Rückbildung begriffen. Andererseits kann man aber, um die Gefässe von den übrigen Geweben leicht zu unterscheiden, nur durch glückliche Injectionen zum Ziele kommen, und diese sind in der hepatisirten Lunge sehr schwer auszuführen, weil wegen Zerreissung vieler Capillargefässe häufige Extravasate entstehen und weil auch die Gefässe durch das starre Exsudat comprimirt der Injectionsmasse den Eintritt verwehren.

Da aus den eben angeführten Gründen wenig Hoffnung war, über den Entstehungsort der Eiterzellen in der pneumonischen Lunge sichere Resultate zu erhalten, so sah ich mich genöthigt, die Untersuchung anderer pathologischer Veränderungen der Lunge vorzunehmen. In dieser Absicht lenkte ich meine Aufmerksamkeit auf die acute Tuberculose. Es steht ausser allem Zweifel, dass dieser Prozess zur Eruirung des Entstehungsortes neugebildeter Zellen geeigneter ist, als die Pneumonie; denn die Zellen liegen hier in kleinen isolirten Häufchen eingebettet, während die Eiterkörperchen in der hepatisirten Lunge alles verdecken, da sie in grosser Menge gleichmässig ohne besondere Gruppierung ausgestreut erscheinen.

Die Verwirrung, welche längere Zeit hindurch in der Lehre der Tuberculose geherrscht hatte, war ein Hinderniss, über die Entstehung der Letzteren ins Klare zu kom-

men. Während man in alter Zeit unter der Bezeichnung „Tubercel“ jede Bildung verstand, welche die Form eines Knötchens besass und damit die Erscheinungen von Krankheiten bezeichnete, welche mit der Tuberculose gar nichts zu thun haben, wurde später durch Laennec der Unterschied zwischen Tubercelinfiltration und Tubercelgranulation gemacht. Unter ersterer verstand er die Rückbildung eines entzündlichen Exsudats, wenn dasselbe seine flüssigen Bestandtheile verloren hat und allmählig eingedickt, käsig wird. Diese Tubercelinfiltration wurde als Hupterscheinung der Tuberculose aufgefasst; an ihr machte man die Untersuchungen über Histogenese des Tubercels. So kam es, wie Virchow¹⁾ sagt, dass Lebert seine Tubercelkörperchen aufstellte und sie irriger Weise als Elemente betrachtete, welche mit keiner der bekannten organischen Formen übereinstimmten, sondern eigenthümliche kleine solide Körperchen seien. Virchow zeigte aber, dass sie nur Reste ursprünglicher, organischer Formelemente sind, die in ihrer Weiterentwicklung gehemmt, schon frühe zu Grunde gegangen waren. Dadurch, dass man die Untersuchungen immer an derartigen Infiltrationen vornahm, kam man zu der Ueberzeugung, dass der Tuberculose ein rein entzündlicher Prozess zu Grunde liege. So stellte vor Allen Reinhardt²⁾ die Behauptung auf, dass Tuberculose die Umbildung eines Entzündungsproducts und alle Tubercelmasse nichts als eingedickter Eiter sei. Für die infiltrirte Tuberculose ist dies richtig; allein der eigentliche Tubercel ist etwas ganz anderes. Es ist als solcher von Reinhardt nicht untersucht worden und erst Virchow (l. c.) hat die Verhältnisse desselben erklärt und gezeigt, dass der eigentliche Tubercel einen ganz anderen Ursprung hat, dass er

1) Die Cellularpathologie von Rudolf Virchow. Berlin 1858. P. 421.

2) Annalen des Charité-Krankenhauses zu Berlin. 1. Jahrgang. 2. Heft.

Anat. 128^h

Deichler

BEITRAG

ZUR

HISTOLOGIE DES LUNGENGEWEBES

VON

DR. C. DEICHLER,

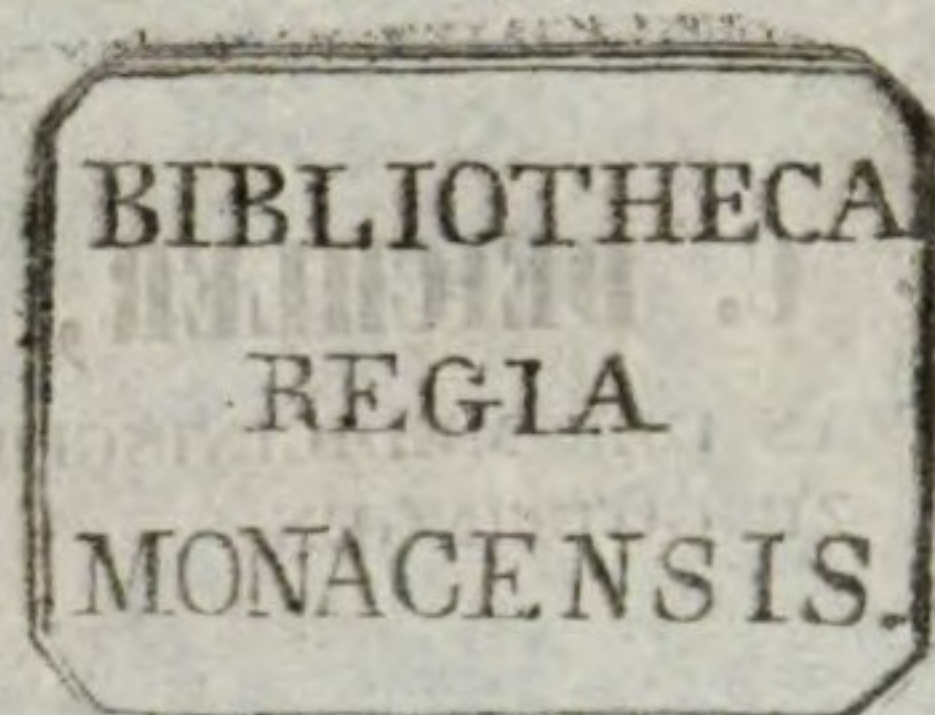
ASSISTENZARZT AN DER MEDICINISCHEN KLINIK
ZU GÖTTINGEN.

MIT EINER KUPFERTAFEL.

GÖTTINGEN,

VERLAG VON ADALBERT RENTE.

1 8 6 1.



V o r r e d e.

In vorliegender Arbeit habe ich die Resultate, welche ich in der Untersuchung des Lungengewebes erhielt, niedergelegt. Ich hatte anfangs die Absicht nur die pathologischen Veränderungen der Lunge näher zu prüfen. Aber ich sah immer mehr, dass, trotz der zahlreichen Untersuchungen des normalen Lungengewebes, die Resultate der vielen Forscher noch nicht soweit gediehen sind, dass man sie als Basis für die Untersuchung der pathologischen Veränderungen der Lunge in allen Fällen hätte benutzen können. Aus diesem Grunde glaubte ich, die Untersuchung des normalen Lungengewebes, insbesondere das Verhalten der Blutgefässcapillaren und des Epitheliums in den Lungenbläschen zuvor untersuchen zu müssen. Bei diesem Studium fanden sich indessen so viele unvorhergesehene Schwierigkeiten, deren Beseitigung so viel Zeit in Anspruch nahm, dass ich von dem ursprünglichen Plane abstecken musste.

Das Verhalten des Epitheliums in den Lungenbläschen, welches eine beständige Controverse unter den Gelehrten bildet, musste von neuem der Untersuchung unterworfen werden. Die Verwechselung des Epitheliums mit den Ausbuchtungen der Blutgefässe zog die Untersuchung der letzteren nach sich. Die in dieser Hinsicht erhaltenen Resultate gestatten mir meine schon früher ausgesprochene Behauptung aufrecht zu erhalten.

Was die pathologisch veränderten Lungen betrifft, so habe ich mich im Wesentlichen auf die Resultate der Untersuchung eines einzigen Falles von acuter Miliartuberculose beschränken müssen, und ich kann nur mein Bedauern aussprechen, dass es mir gegenwärtig nicht möglich war, die Untersuchung weiter fortzusetzen.

Zuletzt kann ich nicht umhin, meinem hochverehrten Freunde, Herrn Professor Teichmann den wärmsten Dank zu sagen für die freundliche Unterstützung, welche er mir während meiner Untersuchungen fortwährend mit Rath und That gewährte.

1. Zur Structur der normalen Lunge.

Es ist bekannt, dass die feineren Structurverhältnisse des Lungenparenchyms zu allen Zeiten der Gegenstand vielfacher Untersuchungen gewesen sind und zu mannigfachen Controversen geführt haben. Schon die älteren Anatomen lieferten ziemlich genaue Beschreibungen dieses Gegenstandes, so weit es mit den unvollkommenen Hilfsmitteln früherer Zeiten möglich war. Eine sehr klare und anschauliche Schilderung des Lungengewebes finden wir z. B. in der Anatomie von Soemmering¹⁾, der die Verhältnisse der Lungenbläschen zu den Bronchien und die gröbere Histologie der ersteren, sowie die Gefässvertheilung in denselben durchaus richtig angiebt.

Man hatte sich längere Zeit hindurch nicht vereinigen können über die Stelle und die Art und Weise, in welcher die kleinen Bronchien ihren Uebergang in die Lungenbläschen bewerkstelligen. Ein Theil der Anatomen behauptete die Ansicht, die Brochien eröffneten sich in ein unregelmässiges, nach allen Richtungen hin communicirendes Zellgewebe, oder die Lungenbläschen seien in ihren Wänden durchbrochen und communicirten auf diese Weise mit einander. Diese Behauptung stellten z. B. Helvetius²⁾ und Bourgery³⁾ auf.

1) S. Th. Soemmering, vom Baue des menschlichen Körpers. Frankfurt am Main 1796.

2) Helvetius, observation sur le poulmon de l'homme. Mém. de Paris 1718.

3) Bourgery, Annales des sciences naturelles. 1830.

Andere Forscher verwarfen diese Anschauungen und zeigten, dass die Lungenbläschen, ohne mit einander zu communiciren unmittelbar aus den Wänden der Bronchien hervorgehen, dass somit das ganze Lungenparenchym in kleine Abtheilungen, lobuli, zerfalle, welche von einem entsprechend kleinen Bronchus mit Luft versorgt werden. Malpighi¹⁾ war der Erste welcher diese Ansicht vertrat; er erkannte die Lungenbläschen als blinde Endigungen der kleinen Bronchien, auch unterschied er schon parietale und terminale Bläschen. Reisseissen²⁾ lieferte die ersten Abbildungen, welche diese Anordnung erläutern. Auch Moleschott³⁾ bildete die vesiculae parietales ab. Rossignol⁴⁾ und Adriani⁵⁾ beschrieben ebenfalls die terminalen und parietalen Lungenbläschen. Ersterer Autor nannte die Lungenbläschen Alveolen; unter infundibulum verstand er eine Gruppe gebildet von dem kleinen Bronchus und den um ihn herum und an seinem Ende sitzenden Alveolen. Seine Nomenclatur und Beschreibung ist in den meisten Lehrbüchern der Anatomie aufgenommen worden. Auch die englischen Anatomen stimmen damit vollkommen überein.

Nachdem diese letztere Anschauung als die richtige erkannt, ist sie die allgemein herrschende geworden und in allen Lehrbüchern der descriptiven und microscopischen Anatomie

1) M. Malpighi, de pulmonibus epistolae II. ad Borellum. Bonon. 1661. Manget. bibl. anat. Vol. II.

2) Fr. D. Reisseissen, de fabrica pulmonum comment. praemio ornata: c. tabb. Berol. 1822.

3) J. Moleschott, de Malpighianis pulmonum vesiculis. Heidelberg. 1845. Diss. &: über die letzten Endigungen der feinsten Bronchien in den holländischen Beiträgen I. Bd. 7.

4) Rossignol, Recherches sur la structure intime du poumon. Brux. 1846.

5) A. Adriani, de subtiliori pulmonum structura, Trajecti ad Rhenum 1847. Diss.

findet man die Verhältnisse des Lungengewebes in diesem Sinne richtig beschrieben. Eine sehr anschauliche Beschreibung der Lungenbläschen und des Zusammenhangs derselben mit den Bronchien giebt Arnold¹⁾. Nach seiner Darstellung haben die Lungenbläschen eine runde, rundliche oder ovale Form, ihr Durchmesser beträgt $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{8}$ “; an der Oberfläche sind sie öfters eingeschnitten oder gekerbt und sie liegen zu mehreren beisammen. Wie die Beeren der acinösen Drüsen besitzen sie einen kurzen und weiten Stiel, durch den sie mit den kleinen Bronchien zusammenhängen; unter einander und mit dem parynchematösen Zellgewebe der Lungensubstanz communiciren sie nicht, sondern hängen nur mit den Zweigen der Luftgefäße und durch diese mit einander zusammen. Auch theilt Arnold (l. c.) eine schematische Abbildung mit, durch welche diese Anordnung veranschaulicht und der Unterschied zwischen parietalen und terminalen Lungenbläschen deutlich gemacht wird. („Die Lungenbläschen kommen nicht bloß an den Enden der feinen Luftgefäße vor, *vesiculae terminales*, sondern sie sitzen auch mit breiter Basis an den Wänden der Bronchien.“)

Die Anschauung, die Arnold hier ausgesprochen hat, ist entschieden die richtige und wird als solche auch von den meisten anderen Anatomen getheilt. Dass keine Communication der Lungenbläschen unter einander besteht, zeigt die mikroskopische Untersuchung eines beliebigen Stückchen Lunge, die einzelnen Bläschen zeigen sich immer scharf von einander getrennt und eine die Communication vermittelnde Lücke ist nirgends zu sehen.

Ich glaubte diese mehr allgemeinen Erörterungen vorausschicken zu müssen, der besseren Orientirung halber, obwohl sie eigentlich nicht in directem Zusammenhang mit der Frage

1) Arnold, Handbuch der Anatomie des Menschen. Freiburg i. Br. 1847. P. 169.

stehen, welche hier beantwortet werden soll. Wir wollen jetzt zur Untersuchung des Lungenparenchyms in engerem Sinne übergehen, d. h. zu den Lungenbläschen selbst.

Was zunächst die Form der Lungenbläschen betrifft, so wird dieselbe entweder als rund oder rundlich oder oval oder polygonal beschrieben. Diese Angaben betreffen indessen nur die Form einer Durchchnittsfläche eines Lungenbläschens, sind aber keineswegs maassgebend für die Gestalt des ganzen Bläschens. Denkt man sich Durchschnitte durch die verschiedenen Durchmesser z. B. eines Eies gezogen, so werden die Ebenen dieser verschiedenen Durchschnitte eine verschiedene Form zeigen. So ist es auch mit den Durchschnitten der Lungenbläschen, die ja auch rundliche Hohlräume sind, aber nicht vollkommen kugelförmige. Besässen sie eine Kugelform, so wäre natürlich eine jede Durchchnittsfläche maassgebend für die Form des ganzen Bläschens. Man könnte die letztere ganz gut mit der eines Glaskolbens vergleichen; ein ziemlich weiter, kurzer Eingang, der sich in einen breiten, bauchigen Hohlraum ausdehnt. Die Durchschnitte durch die verschiedenen Abtheilungen eines derartig gestalteten Raumes werden wesentlich differente Formen zeigen und aus diesem Umstande erklären sich hinlänglich die variirenden Formen der Durchschnitte, die wir in jedem unter das Mikroskop gebrachten Schnitte vorfinden.

Auch die Grösse der Lungenbläschen wird sich der ungleichmässigen Form wegen verschieden zeigen. Ein Durchschnitt durch den weniger weiten Eingang hat natürlich einen geringeren Durchmesser als einer, der durch die grösste Weite des Lungenbläschens geführt wird und der Schnitt, der mehr in der Längsachse der Höhlung verläuft, ist wiederum grösser als der vorige.

Die Angaben über die Grösse der Durchmesser der Lungenbläschen beziehen sich somit lediglich auf die Grösse der Durchmesser einzelner Aperturen und haben in dieser Bezie-

lung ihre Berechtigung. Sie schwanken im allgemeinen zwischen 0,2''' — 0,06'', welche Grösse sich aber immer nur auf die Durchmesser der nicht ausgedehnten Lungenbläschen bezieht. Dieselben können sich aber vermöge ihrer elastischen Wandung auf das doppelte, selbst dreifache ihres Volumens ausdehnen, was man theils durch Aufblasen der Lunge, theils durch Injection von einem Bronchus aus bewirken kann.

Die Lungenbläschen des Menschen sind relativ grösser als die der meisten Thiere. Wenigstens habe ich sie in der Lunge des Kalbes, des Hammels, der Katze, des Kaninchens verhältnissmässig kleiner gefunden.

Die Wandungen der Lungenbläschen haben zur Grundlage ein Netz starker, elastischer Fasern, die gewissermassen einen Rahmen bilden zur Aufnahme der übrigen Elemente, nämlich der Blutgefässe und eines sparsamen Bindegewebes. Letzteres ist ein homogenes Bindegewebe und man kann die vereinzelter Kerne desselben nur selten hie und da erblicken.

Die Dicke der Wände der Lungenbläschen wird von den meisten Autoren auf $\frac{1}{200}$ — $\frac{1}{100}$ Linien geschätzt. Diese Angaben sind ganz richtig; vergleicht man sie aber mit den Abbildungen z. B. in den Werken von Kölliker¹⁾, Gerlach²⁾, Ecker³⁾, Frey⁴⁾, so fällt sogleich der grosse Unterschied auf, welcher zwischen den Angaben und der abgebildeten Dicke der Wandung besteht. Man findet in den Abbildungen der genannten Autoren eine Anzahl durchschnittener Lungenbläschen, welche eine ovoide oder mehr rundliche Form zeigen und durch ein sehr breites, straffes Fasergewebe, durch „Balken“ von einander geschieden sind. Der Durchmesser

1) Kölliker, Handbuch der Gewebelehre, Leipzig 1859.

2) Gerlach, Handbuch der allgemeinen und speciellen Gewebelehre. Mainz 1853.

3) Ecker, Icones physiologicae.

4) Frey, Histologie und Histochemie, Leipzig 1859.

dieser Balken, also die Dicke der Wand, beträgt wenigstens das fünf- bis sechsfache des eben angeführten Maasses. In den Abbildungen von Kölliker und Ecker sieht man ausserdem durch den Durchschnitt der Lungenbläschen hindurch Membranen ausgespannt, welche zartere Wände zwischen den Balken mit feineren elastischen Fasern andeuten sollen. Hieraus wäre also zu entnehmen, dass die Lungenbläschen durch ein starkes, balkenähnliches Zwischengewebe auseinander gehalten werden und dass zwischen diesen Balken zarte Wände mit feineren elastischen Fasern ausgespannt sind. Der Durchmesser dieses Balkengerüstes würde demnach das Maass für die Dicke der Bläschenwände sein. Dies ist aber durchaus nicht der Fall; eine solche Angabe beruht lediglich auf zufälliger Lagerung der durchschnittenen und zusammengefallenen Theile. Das Balkengewebe in den Abbildungen der genannten Autoren ist keineswegs der eigentliche Querschnitt der Wände, welchen man hierin bezeichnen will, sondern schon zum grossen Theil die Fläche der Wandung, welche durch den Druck des Deckgläschens ausgebreitet ist. Dadurch erscheinen die Wände zu breit und die Höhlen zu eng. (In Figur II. ist eine der eben beschriebenen ähnliche Anordnung beibehalten). Hingegen die reine Durchschnittsfläche der Wandung des Lungenbläschens gestaltet sich ganz anders; um eine solche zu sehen, muss man einen sehr feinen Schnitt, am bequemsten vielleicht durch die getrocknete Lunge, machen. Man findet alsdann ein ganz graciles Gerüst und, wenigstens bei injicirten Präparaten (Fig. III), die Gefässe, deren eigenthümlicher Verlauf sogleich näher beschrieben werden soll. Zwischen diesen dünnen Bälkchen sieht man die Lumina der Lungenbläschen und zwar nicht rund oder oval, sondern immer von winkliger Gestalt. Die Zahl der Winkel richtet sich nach der Zahl der angrenzenden Bläschen. Die Zwischenwände der Längenbläschen sind äusserst schmal und damit stimmen denn allerdings die angegebenen Maasse von $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{100}$ Linie.

Indessen ist auch hier jede Bestimmung des Dickendurchmessers sehr relativ, je nachdem sich die Lungenbläschen im Zustande der Inspiration oder Expiration befinden. Sind die Bläschen ausgedehnt, so spannt sich auch ihre elastische Wandung aus und erscheint in Folge dessen schmaler und glatter als im nicht ausgedehnten Zustande; sind sie nicht gespannt, so sind sie dicker und mehr gekräuselt, so dass in der Lunge von getödteten Thieren, wenn die Luft zum grossen Theil herausgetreten, die Lumina der Bläschen durch die gekräuselten Wände fast ganz ausgefüllt werden. Da wo die Wände der angrenzenden Bläschen mit einander verwachsen, entstehen grössere oder kleinere Winkel, in welchen denn entsprechend grössere oder kleinere Gefässe verlaufen.

Die zarteren Wände zwischen den Balken mit feineren elastischen Fasern, wie sie Kölliker (l. c.) und Ecker (l. c.) abbilden, scheinen allerdings eine Flächenansicht eines Theils der Bläschenwand zu sein und dächte man sich eine solche Fläche auf der Kante stehend, so würde man die richtige Ansicht von der Wand erhalten, was aber aus der Abbildung gar nicht hervorgeht.

Die Wände der Lungenbläschen beim Menschen sind vielleicht verhältnissmässig um etwas dünner wie die der eben angeführten Thierarten.

Bei der Beschreibung der Bläschenwände dürfte noch der Theil besprochen werden, welcher dem Halse der Lungenbläschen angehört und den Zusammenhang desselben mit dem Bronchus vermittelt. Derselbe ist eigentlich als ein Bestandtheil des letzteren zu betrachten, da er im Grunde auch noch ein luftzuführendes Element ist. Indessen ist seine Structur und die Anordnung seiner Gefässe durchaus analog den übrigen Theilen des Lungenbläschens und wir brauchen nicht anzustehen, denselben für einen Theil des Bläschens selbst zu erklären. Noch ein anderer Umstand dringt uns eigentlich diese Annahme auf, nämlich der, dass der Hals des Lungen-

bläschens, gerade wie das letztere selbst, wie wir später sehen werden, kein Epithel besitzt.

Was die Blutgefäße anlangt, so habe ich vor der Hand nur die feinsten Verzweigungen der arteria und vena pulmonalis berücksichtigt, da sie den wesentlichsten Theil in der Lunge wie im Organismus überhaupt bilden. Es versteht sich von selbst, dass um das Verhalten der Capillaren zu einander und zu den übrigen Geweben möglichst genau kennen zu lernen, die vollständigsten Injectionen der ersteren unumgänglich nöthig sind und dass die Injectionsmasse so getroffen werden muss, dass sie jeder Untersuchung genüge. In letzterer Beziehung möchte ich bemerken, dass, nachdem ich die Gerlach'sche Injectionsmasse aus Carminlösung mit Leim, Leim mit Berlinerblau und anderen Farbstoffen gemischt, angewandt hatte, ich bei keiner von diesen so günstige Resultate gehabt habe, als bei der Anwendung des Chlorsilbers mit Leim, mit welcher Masse in der letzten Zeit Teichmann¹⁾ die anatomische Technik bereichert hat. Die leichte Verfolgung der Gefäße, wenn sie mit dieser Masse angefüllt sind, selbst bei der Anwendung von nur geringen Quantitäten Silbers, die wegen der ausserordentlichen Feinheit der Metallkörnchen halb durchsichtige Beschaffenheit der Masse, ganz besonders aber ihre Unveränderlichkeit bei der Anwendung von Essigsäure oder Alkalien, die man bei der Untersuchung nicht entbehren kann, sind Vorzüge, welche diese Silbermasse weit über alle anderen Injectionsmassen erhebt.

Wenn man nun ein flaches Stückchen, sei es auf der Peripherie oder im Inneren der Lunge, abschneidet, dasselbe mit Wasser behandelt, noch mehr aber mittelst Kali causticum oder durch eine andere entsprechende Behandlung durchsichtig macht, damit die Gefäße möglichst klar zum Vorschein

2) L. Teichmann, Das Saugadersystem vom anatomischen Standpunkte bearbeitet. Leipzig 1861. P. 113.

kommen, so muss man staunen über den ausserordentlich grossen Reichthum an Capillaren. Derselbe lässt sich weder beschreiben, noch weniger mit festen Zahlen bestimmen. Es genüge die Bemerkung, dass die Blutcapillaren einen so grossen Bestandtheil des Lungenparenchyms bilden, dass alle übrigen Organe des Gewebes daneben nur als untergeordnet erscheinen. Diese Anordnung kann uns indessen nur als natürlich erscheinen, wenn man bedenkt, dass in diesen Netzen das gesammte Blut den Raum findet, welchen es nachher im ganzen Organismus erhält.

Die Dicke der einzelnen Gefässe des Capillarnetzes beträgt im Durchschnitt $\frac{1}{140}$ Linie; doch haben dieselben nicht überall den gleichen Durchmesser.

Die Maschen des Netzes erscheinen meist als längliche, auch als rundliche Spalten, deren Breite etwa dem Durchmesser der Gefässe gleich ist. Eine bestimmte Angabe lässt sich indessen in dieser Hinsicht nicht nur deshalb nicht machen, weil die Maschen verschieden geformt sind, sondern auch weil die Grösse der Maschen von der Stärke der Spannung der Bläschenwände abhängt. Ist diese gespannt, so erscheinen die Zwischenräume gross, ist sie lose, so liegen die Gefässe gedrängt neben einander, wodurch die Zwischenräume fast ganz verschwinden.

Von der Fläche gesehen sieht ein injicirtes Netz bald mehr bald weniger gekräuselt aus, was ebenfalls von der jeweiligen Spannung der Wand der Lungenbläschen abhängt. Ausserdem lassen sich an dem Netze Erhabenheiten und Vertiefungen wahrnehmen, welche durch die einzelnen Zweige gebildet werden, indem dieselben Bögen bilden, die über das Niveau der Wand hervorragen. Diese Hervorragungen (s. Fig. I.) werden noch besser dann wahrgenommen, wenn sich die Bläschenwand so in eine Falte legt, dass der Rand der Falte frei zu liegen kommt. In einem solchen Falle sieht man, dass der Rand gezähnt aussieht.

Macht man aus einer Lunge, deren Blutgefäße vollständig injicirt sind, einen möglichst feinen Schnitt, der am leichtesten an einer getrockneten Lunge ausgeführt werden kann und bringt man einen solchen nach Anfeuchten mit Wasser unter das Mikroskop, so wird man die Wand vieler Lungenbläschen senkrecht durchschnitten finden. Ist ein solcher Schnitt in einer grösseren Ausdehnung geführt worden, so erscheinen, wie schon erwähnt, die Durchschnitte der Bläschen als ein zierliches Netz, welches hauptsächlich aus den Gefässcapillaren gebildet ist. Sind die so durchschnittenen Wände der Lungenbläschen gespannt, so sieht man, dass ein einziges Gefäss des Capillarnetzes die ganze Dicke der Wand einnimmt; sind dagegen die Wände nicht contrahirt, so findet man die Gefäße auf beiden Seiten der Wand hervorragen. Hierdurch entsteht ein eigenthümliches Bild, indem zu beiden Seiten der Wand die zahlreichen Gefäße nicht so viel in der Wand als neben derselben liegen. Manchmal sieht man sie nur mit dem halben, zuweilen mit dem ganzen Lumen aus der Wand herausragen. War ein solches Gefäss senkrecht durchschnitten, so sieht man in das ganze Lumen hinein; liegt es horizontal, so bildet es gewöhnlich eine kurze Schlinge, deren beide Enden sich in der Wand mit den übrigen Gefässen vereinigen, um bei der nächsten Gelegenheit wieder und wieder aus der Wand ein- und auszutreten. Die aus der Wand hervorragenden Gefäße entfernen sich aber niemals so weit von ihr, dass sie dieselbe, wäre es auch nur für eine kurze Strecke, verlassen. Die allerfeinsten Schnitte lehren, dass die Gefäße überall mit der Wand verwachsen sind. Sonst sind die aus der Wand austretenden Gefäße immer nackt und bestehen nur aus einer Haut, welche mit einfachen Kernen versehen ist, wie man sie an den feinsten Capillaren in anderen Organen findet. Die Lage dieser Gefäße zu dem elastischen Netze, welches man, von der Fläche aus betrachtet, sonst der Peripherie der Bläschenwand zunächst sieht, lässt sich bei den

ausgetretenen Gefässen nicht verfolgen; das natürlichste ist, dass die Gefässschlingen zwischen den Maschen des elastischen Netzes hindurchtreten.

So eigenthümlich dieses Verhalten der Gefässe bei ausgedehnter und zusammengezogener Wand der Lungenbläschen erscheinen mag, so kann man sich doch dieselbe bei näherer Betrachtung der Lage der Gefässe, welche sie während der In- und Expiration annehmen, kaum anders denken als wie wir sie durch die eben beschriebenen Objecte kennen gelernt haben. Würden die Gefässe in der Wand fest eingeschlossen sein, wie dies an vielen Stellen des Organismus der Fall ist, so müssten bei der Inspiration zahlreiche Zerreißungen stattfinden, weil die Capillaren der Contractilität ermangeln. Würde die Lage der Gefässe der höchsten Ausdehnung der Wand entsprechen, so müsste bei der Contraction der Wand, falls sie darin fest eingeschlossen wären, nothwendig wenigstens partielle Störung des Blutstromes erfolgen. Beides wird auf die einfachste Weise vermieden, dass die Gefässe während der Inspiration eine gestreckte und während der Expiration eine geschlängelte Lage erhalten. Im letzteren Falle wird auch das Lumen des Lungenbläschens nicht unbedeutend verengt, wodurch bei weitem weniger Luft in den Lungen zurückbleibt, als es die übrige Einrichtung des Apparates gestattet.

Ein ganz ähnliches Verhalten zeigen die Gefässe bei verschiedenen Thieren (Hammel, Katze, Kaninchen).

Ich habe bereits oben bei der Beschreibung des Halses des Lungenbläschens darauf hingewiesen, dass derselbe, wie die übrigen Theile des Bläschens, kein Epithelium besitzt. Dies bringt mich auf die alte Controverse über das Vorhandensein von Epithelium in den Lungenbläschen, einen Gegenstand, über welchen ich früher schon einmal in einem kleinen Aufsatze *) Untersuchungen mitgetheilt habe. Es schien mir nicht

*) Zeitschrift für rationelle Medicin, Band X, Heft 2.

unzweckmässig auf diese Frage hin noch einmal zurückzukommen, einmal des Interesses halber, welches ein derartiges Factum in physiologischer Hinsicht bietet, besonders aber wegen der Folgerungen, welche sich hieraus für die pathologischen Vorgänge ergeben. In meinen früheren Aufsätze über das s. g. Epithelium der Lungenbläschen habe ich bereits auf die Controversen aufmerksam gemacht, welche über diesen Punkt unter den Mikroskopikern bestehen. Namentlich waren es englische Anatomen, welche diesen Streit führten, vor allen Rainey¹⁾). Dieser Autor suchte in mehreren Aufsätzen die Nichtexistenz eines solchen Epitheliums nachzuweisen, indem er sowohl die anatomischen Thatsachen aufzählte, welche dem Vorkommen des Epitheliums entgegenstehen, als auch aus den sehr verschieden lautenden Angaben der Autoren die Zweideutigkeit der von ihnen beschriebenen Elemente bewies. Indessen von allen Seiten erhoben sich Widersprüche gegen diese Behauptung, und sowohl die englischen wie die deutschen Anatomen halten das Vorhandensein eines Epitheliums in den Lungenbläschen für zweifellos. Nur einige wenige theilen die Ansicht Rainey's; so Ecker, (l. c.) Bowman²⁾, Mandl³⁾. In einer im vorigen Jahre erschienenen Monographie über die Lunge des Menschen von Waters⁴⁾ ist das Kapitel über Epithelium der Lungenbläschen ziemlich ausführlich behandelt. Dieser Forscher stimmt in seiner Beschreibung ziemlich überein mit den Angaben anderer und empfiehlt die Essigsäure als bestes Mittel, die Epithelien deutlich zu machen. Auf die Anwendung dieses Reagens stützt auch Moleschott⁵⁾

1) Medico-chirurgical Transactions. 1845. Vol. XXXII. British and foreign medico-chirurgical review. Vol. XVI. 1855.

2) Todd & Bowman, Physiological Anatomy.

3) Mandl, Anatom. microscop. II. P. 327.

4) A. T. Houghton Waters, The Anatomy of the human lung; an essay for which was awarded the Fothergillian gold medal of the medical society of London. London 1860.

5) Untersuchungen zur Naturlehre, Band VI. P. 395.

seine Untersuchungen und glaubt es für nothwendig halten zu müssen, dass man um die Epithelien deutlich zu sehen, das zu untersuchende Stückchen Lunge längere Zeit in einer mehrweniger concentrirten Essigsäure maceriren solle.

Ich habe in dem bereits erwähnten Versuche über diesen Gegenstand den Beweis geführt, dass die Lungenbläschen kein Epithelium enthalten. Was man dafür gehalten hat und noch hält, sind die Capillargefäße der Lunge. Jene Autoren, welche das vermeintliche Epithelium in der Flächenansicht erblickt zu haben glauben, haben die Kerne der Capillargefäße, hie und da vielleicht auch einen Kern im Bindegewebe für die Kerne von Epithelzellen gehalten und die Contouren der Zellen erblickten sie in den Contouren der rundlichen Maschen des Gefässnetzes. Betrachtet man z. B. die Abbildung des Epitheliums von *Adriani* (l. c.), so wird man diese Verwechslung sogleich bemerken; man findet da auf einer Bläschenwand einer nicht injicirten Lunge die unbestimmten Contouren des Gefässnetzes und die Kerne desselben, die wegen der zugesetzten Essigsäure sehr deutlich erscheinen. Anders zu deuten sind die Epithelialzellen, welche z. B. *Kölliker* (l. c.) an der Kante der durchschnittenen Lungenbläschen abbildet; es ist dies eine reine schematische Abbildung und sicherlich nicht nach dem Präparat gezeichnet. Ich habe bereits bei der Beschreibung der Gefäße auf die Vorsprünge und Ausbuchtungen aufmerksam gemacht, welche man an der Kante einer umgeschlagenen gefalteten Bläschenwand erblickt. (Auf Fig. II sind die Gefäße im uninjicirten Zustande sichtbar.) In der nicht injicirten Lunge gewinnen diese Ausbuchtungen ein anderes Aussehen; auf den ersten Blick sehen sie gar nicht wie Gefäße aus. Liegt eine solche gefaltete Wand eines Lungenbläschens vor, so sind die Vorsprünge der Gefäße an der Kante durchsichtig und haben in der That einige Aehnlichkeit mit Zellen, was durch die hie und da aufliegenden Kerne noch vermehrt wird. Diese Anordnung hat zur Verwechselung

mit Epithelien geführt, was leicht geschehen kann, wenn man nur die frische Lunge untersucht; in injicirten Präparaten ist dies unmöglich und nach solchen hat noch Niemand Abbildungen geliefert, in welchen die Lungenbläschen Epithelium besitzen und wird auch nie welche liefern. Indessen auch an nicht injicirten Präparaten kann man deutlich sehen, dass die epithelähnlichen Vorsprünge an den freien Kanten den Gefässen angehören; man sieht bei veränderter Einstellung des Focus die Maschen der letzteren in der Bläschenwand mit undeutlichen Contouren durchschimmern und sieht, wenn auch unvollkommen, ihren Zusammenhang mit jenen Vorsprüngen am freien Rande. Auf Fig. II sind diese zellenähnlichen Vorsprünge der Gefässe abgebildet; die Bläschenwände erscheinen auf dieser Abbildung, wie oben schon erwähnt wurde, nicht in ihrer eigentlichen Dicke; sie sind zusammengeschlagen und gefaltet, bilden in Folge dessen ein dickes „Balkengerüste“, welches zu beiden Seiten mit den Gefässvorsprüngen versehen ist. Man wird zugestehen müssen, dass diese Anordnung der Vorsprünge und Ausbuchtungen eine grosse Aehnlichkeit mit an einander gereihten Epithelien besitzt und dafür sind sie auch gehalten worden. Fast in jeder Lunge findet man diese Vorsprünge, in der einen weniger, in der anderen mehr. In Lungen, in welchen das Blut während des Lebens eine starke Circulationsstörung erfahren hat, hauptsächlich bei Klappenfehlern im linken Herzen, findet man die Gefässe erweitert und demgemäss auch die Vorsprünge an den Kanten ausgedehnt. Dieselben bilden dann förmliche varices, ragen tief in die Lichtung des Lungenbläschens hinein, wie dies von Buhl¹⁾ nachgewiesen ist. Indessen die Grundformen dieser krankhaften Ausbuchtungen findet man in jeder normalen Lunge.

1) Buhl, über Ectasien der Lungencapillaren. Virchow's Archiv, Band 16.

Freilich findet man hie und da manchmal Epithelzellen frei in den Lungenbläschen liegen, theils zusammengeballt, theils zerstreut. Dieselben sind die Bestandtheile eines sehr regelmässigen Pflasterepithels und wurden als solche für die Elemente eines Bläschenepithels gedeutet, das sich von den Wandungen abgelöst hat. Schon in meinem früheren Versuche über diesen Gegenstand habe ich gezeigt, dass diese Epithelien nicht aus den Lungenbläschen stammen, sondern aus den feinsten Bronchien, die mit diesen Pflasterepithelien ausgekleidet sind. Ich darf somit in Bezug hierauf auf das dort Mitgetheilte verweisen.

Wir haben oben gesehen, dass der Hals des Lungenbläschens zwar im Grunde noch zum Bronchus gerechnet werden müsste, seiner Structur nach aber als ein Theil des Lungenbläschens selbst zu bezeichnen ist. Diese Annahme gewinnt eine weitere Bestätigung dadurch, dass ich auch in diesem Theile niemals Epithelium gefunden habe, derselbe sich also hierdurch wesentlich vom Bronchus unterscheidet. Hier also wäre die Grenze des Epitheliums zu suchen; der Theil des Lungenparenchyms, in welchem der Gasaustausch des Blutes stattfindet, hat kein Epithelium und ist dadurch, denke ich mir, naturgemäss für seine Function gebaut. Wie sollte auch eine Auskleidung der inneren Bläschenwand mit Epithelium möglich sein, da dieselbe wegen der unzähligen Menge von Ausbuchtungen und Vorsprüngen der Capillaren eine durchaus unebene, höckerige Oberfläche darstellt, die bei jeder Inspiration und Expiration ihr Niveau verändert. Denn wenn die Gefässe hierbei ihre Lage verändern und eine grössere absorbirende und exhalirende Fläche darbieten, müsste auch die Epitheldecke eine entsprechende Aenderung ihrer Lage erleiden. Solcher Locomotionen sind aber Epithelien gar nicht fähig.

Neben diesem anatomischen Befunde des Lungenparenchyms, hielt ich es bei dem gegenwärtigen Zustand der mikroskopischen Anatomie für eine Nothwendigkeit, über das

Verhalten der Bindegewebskörperchen in der Lunge ins Klare zu kommen. Ich habe von Anfang an diesen Gebilden meine volle Aufmerksamkeit geschenkt, kann jedoch leider nicht behaupten, so glücklich zu sein, in dieser Frage ein entscheidendes Resultat erhalten zu haben. Dass das nur sparsam in der Bläschenwand vorhandene Bindegewebe eine dem entsprechend nur geringe Anzahl Bindegewebskörperchen enthalten könne und dass dieselben bei der Anhäufung von Blutgefässcapillaren sehr schwierig zu ermitteln sind, ist natürlich. Zu ihrer Auffindung könnten hauptsächlich die Kerne als Wegweiser dienen, jedoch bieten auch diese neben den Kernen der Capillargefässe wenig Sicherheit dar. Die Existenz der Kerne glaube ich mit Bestimmtheit behaupten zu können, dagegen Körper, an welchen die Fortsätze oder gar die Wand zu erkennen wären, sind mir niemals zu Gesicht gekommen. In den bindegewebsreichen Zwischenwänden der einzelnen Läppchen, welche ausserdem verhältnissmässig wenig Blutgefässe besitzen, lassen sich allerdings manchmal gezackte, öfters spindelförmig zugespitzte Körper wahrnehmen, welche ich für Bindegewebskörperchen erklären musste.

Zur Auffindung der Bindegewebskörperchen in der Bläschenwand dürften vielleicht die Lungen der Embryonen den sichersten Anhaltspunkt bieten. Zu meinem Bedauern konnte ich aber gegenwärtig meine Untersuchung nicht so weit ausdehnen, um in diesem Punkte bestimmte Angaben machen zu können.

2. Zur Entstehung der Zellen in pathologisch veränderten Lungen.

Was diesen Gegenstand betrifft, so habe ich meine Aufmerksamkeit ganz besonders dem Orte, in welchem die Zellen zuerst zum Vorschein kommen, gewidmet. Um in dieser Beziehung zu bestimmten Resultaten gelangen zu können, glaubte ich die Lungen von pneumonischen oder tuberculösen Individuen untersuchen zu müssen.

Was den Entstehungsort der Eiterzellen in der Pneumonie anbelangt, welche in dem Stadium der rothen und grauen Hepatisation, in viel grösserer Zahl noch im Stadium der s. g. eitrigen Infiltration gefunden werden, so dachte man sich dieselben aus Epithelzellen der Lungenbläschen entstanden; doch würde die Möglichkeit einer theilweisen Entstehung aus den Bindegewebskörperchen der Bläschenwände nicht in Abrede gestellt. Mit dem Nachweise der Nichtexistenz eines Epitheliums der Lungenbläschen fällt die Möglichkeit einer Theilnahme desselben an der Neubildung von Zellen. In den feinsten Bronchien zwar mag die Epitheldecke wohl Eiterkörperchen bilden, da auch hier wie in den Lungenbläschen selbst, das fibrinreiche, rasch erstarrende Exsudat ergossen wird, das hier wie dort dieselben Veränderungen eingeht. In den Lungenbläschen selbst müssen andere zellige Elemente die Bildung der morphologischen Bestandtheile des Eiters vermitteln. Es ist möglich, dass die in den Bläschenwänden vorhandenen Bindegewebskörperchen Eiterzellen liefern. Aber trotz der vielen Mühe, die ich hierbei verwendet, bekam ich

niemals Bilder mit solcher Lagerung der Zellen, wie sie von Virchow und anderen Autoren in anderen Organen beschrieben werden.

Nach allem, was ich gesehen zu haben glaube, sind es die Gefässcapillaren und zwar deren Kerne, welche bei der Entstehung der Zellen in der Pneumonie betheiligt sind. Zu meinem Bedauern gelang es mir aber nicht ganz entscheidende Resultate hierüber zu erzielen, indem man einmal nur selten eine Lunge unter die Hände bekommt, in welcher die Entzündung sich in dem für die Untersuchung passenden Stadium befindet; meist sind die Eiterzellen fettig degenerirt und der ganze Prozess ist in Rückbildung begriffen. Andererseits kann man aber, um die Gefässe von den übrigen Geweben leicht zu unterscheiden, nur durch glückliche Injectionen zum Ziele kommen, und diese sind in der hepatisirten Lunge sehr schwer auszuführen, weil wegen Zerreissung vieler Capillargefässe häufige Extravasate entstehen und weil auch die Gefässe durch das starre Exsudat comprimirt der Injectionsmasse den Eintritt verwehren.

Da aus den eben angeführten Gründen wenig Hoffnung war, über den Entstehungsort der Eiterzellen in der pneumonischen Lunge sichere Resultate zu erhalten, so sah ich mich genöthigt, die Untersuchung anderer pathologischer Veränderungen der Lunge vorzunehmen. In dieser Absicht lenkte ich meine Aufmerksamkeit auf die acute Tuberculose. Es steht ausser allem Zweifel, dass dieser Prozess zur Eruirung des Entstehungsortes neugebildeter Zellen geeigneter ist, als die Pneumonie; denn die Zellen liegen hier in kleinen isolirten Häufchen eingebettet, während die Eiterkörperchen in der hepatisirten Lunge alles verdecken, da sie in grosser Menge gleichmässig ohne besondere Gruppierung ausgestreut erscheinen.

Die Verwirrung, welche längere Zeit hindurch in der Lehre der Tuberculose geherrscht hatte, war ein Hinderniss, über die Entstehung der Letzteren ins Klare zu kom-

men. Während man in alter Zeit unter der Bezeichnung „Tubercel“ jede Bildung verstand, welche die Form eines Knötchens besass und damit die Erscheinungen von Krankheiten bezeichnete, welche mit der Tuberculose gar nichts zu thun haben, wurde später durch Laennec der Unterschied zwischen Tubercelinfiltration und Tubercelgranulation gemacht. Unter ersterer verstand er die Rückbildung eines entzündlichen Exsudats, wenn dasselbe seine flüssigen Bestandtheile verloren hat und allmählig eingedickt, käsig wird. Diese Tubercelinfiltration wurde als Hupterscheinung der Tuberculose aufgefasst; an ihr machte man die Untersuchungen über Histogenese des Tubercels. So kam es, wie Virchow¹⁾ sagt, dass Lebert seine Tubercelkörperchen aufstellte und sie irriger Weise als Elemente betrachtete, welche mit keiner der bekannten organischen Formen übereinstimmten, sondern eigenthümliche kleine solide Körperchen seien. Virchow zeigte aber, dass sie nur Reste ursprünglicher, organischer Formelemente sind, die in ihrer Weiterentwicklung gehemmt, schon frühe zu Grunde gegangen waren. Dadurch, dass man die Untersuchungen immer an derartigen Infiltrationen vornahm, kam man zu der Ueberzeugung, dass der Tuberculose ein rein entzündlicher Prozess zu Grunde liege. So stellte vor Allen Reinhardt²⁾ die Behauptung auf, dass Tuberculose die Umbildung eines Entzündungsproducts und alle Tubercelmasse nichts als eingedickter Eiter sei. Für die infiltrirte Tuberculose ist dies richtig; allein der eigentliche Tubercel ist etwas ganz anderes. Es ist als solcher von Reinhardt nicht untersucht worden und erst Virchow (l. c.) hat die Verhältnisse desselben erklärt und gezeigt, dass der eigentliche Tubercel einen ganz anderen Ursprung hat, dass er

1) Die Cellularpathologie von Rudolf Virchow. Berlin 1858. P. 421.

2) Annalen des Charité-Krankenhauses zu Berlin. 1. Jahrgang. 2. Heft.

eine Neubildung aus dem Bindegewebe ist, die, wie die übrigen, von ihrer Entstehung an zelliger Natur ist.

Um einzusehen, dass Virchow bei dieser Behauptung völlig im Rechte ist, braucht man nur den Inhalt eines neu-entwickelten, noch nicht metamorphosirten Tubercels unter das Mikroskop zu bringen. Der erste Blick zeigt alsdann Zellen und Kerne, wie sie auch im normalen Gewebe vorkommen, woraus hervorgeht, dass sie keine heterogenen, d. h. neue für sich bestehenden Gebilde sind.

Es bleibt nur die Frage noch unerledigt, welchen Geweben diese neugebildeten Elemente ihren Ursprung verdanken. Wollte man in dieser Beziehung analytisch zu Werke gehen und die verschiedenen Möglichkeiten der Zellenbildung ins Auge fassen, so muss vor Allem die Möglichkeit einer Entstehung aus Epithelien in Abrede gestellt werden, da ich den Nachweis geliefert habe, dass ein solches in den Lungenbläschen nicht existirt.

Dass die Nerven und Lymphgefässe sich an der Zellenbildung betheiligen und in welcher Weise dies geschähe, kann man bei der sehr geringen anatomischen Kenntniss dieser Gewebe nicht einmal vermuthen.

Hinsichtlich des Bindegewebes hält es Virchow (l. c.) für zweifellos, dass dasselbe wie bei allen anderen Neubildungen, so auch bei der Entstehung der Formelemente des Tubercels die wesentlichste Rolle spielt. Nach Virchow ist dieser Process dem der Bildung der Eiterkörperchen durchaus analog; hier wie dort entwickeln sich die neuen Elemente aus den Bindegewebskörperchen. Dieselben vergrössern sich zuerst, ihre Kerne theilen sich und wuchern. Etwas später theilen sich die Elemente selbst und man findet dann an den Stellen, an welchen vorher einzelne Zellen lagen, doppelte und mehrfache angehäuften, die nun das neugebildete Produkt darstellen.

Auf diese Weise hat Virchow die Entstehung der Eiter-

körperchen nachgewiesen und macht denselben Vorgang auch für die Entwicklung der Formelemente des Tubercels geltend. Zwar weist er auf diese Weise die Tubercelbildung im Lungenparenchym selbst nicht nach, doch zeigt er, wie z. B. in der Pleura ganz und gar derselbe Vorgang besteht. Wir müssen daher den Schluss machen, dass Virchow auch die Entstehung der Tubercelzellen im Gewebe der Lunge selbst auf dieselbe Weise erklärt. So plausibel auch diese Annahme erscheinen mag, und wie sehr sie auch durch viele analoge Beobachtungen in den meisten anderen Organen berechtigt erscheint, muss ich doch gestehen, dass ich trotz der vielen Mühe und Zeit, die ich verwandt habe, um die Entstehung der Tubercelzellen in dem Lungengewebe aus den Zellen des Bindegewebes nachzuweisen, wenige positive Resultate darüber habe erhalten können. Wenn ich daher die vielfachen Untersuchungen, die ich an tuberculösen Lungen angestellt habe, übergehe, so geschieht es desshalb, weil sie wegen der unbedeutenden Resultate kein weiteres Interesse besitzen. Erst in der letzten Zeit erhielt ich eine Lunge zur Untersuchung, welche für die Eruirung unserer Frage besonders geeignet war. Da die Krankheitsgeschichte des Individuums, von welchem diese Lunge stammte, mehrfaches Interesse bietet, erlaube ich mir, sie und den Sectionsbericht, die mir durch die Güte des Herrn Cand. med. Wolfes zu Theil wurden, mitzutheilen.

„H. H. 51 Jahre alt, Drechsler. Pat. ist von Jugend auf schwächlich gewesen, hat stets viel gekränkelt. Vor drei Jahren will Pat. acht Wochen am Nervenfieber darnieder gelegen haben; im December 1859 will er heftige Stiche in der linken Seite empfunden haben, musste damals lange das Bett hüten, und wurde von einem Bader mit Aderlässen behandelt. In letzteren Jahren hatte er öfters grosse Drüsenanschwellungen in beiden Achselhöhlen, die stets aufbrachen und dann längere Zeit eiteren. Im Januar 1861 bekam er einen stark geschwollenen Leib und starkes Oedem der Extremitäten,

wesshalb zu verschiedenen Malen locale Blutentziehungen gemacht worden sein sollen. Seitdem hat sich das Oedem zwar ganz verloren, aber Pat. fühlte sich mit geringen Unterbrechungen stets sehr unwohl, magerte immer mehr ab, hatte seit längerer Zeit keinen Appetit mehr und litt an heftigen Durchfällen; auch hatte er oft Schmerzen in der linken Seite. Pat. behauptete mit Entschiedenheit, niemals Wechselfieber gehabt zu haben.

Als Pat. in Behandlung trat, war er ziemlich febril. Zwar betrug die Pulsfrequenz nur 92 Schläge in der Minute, aber die Körpertemperatur war Abends auf 39° C. erhöht, Inspirationsfrequenz 26. Pat. klagte über Kopfschmerz, Schlaflosigkeit, fauligen Geschmack im Munde, Appetitmangel und zeitweise stärkere Durchfälle. Die Inspection zeigte einen sehr abgemagerten, siechen Körper, Augen tief in ihren Höhlen liegend; die Haut schlaff, trocken, feinrissig, in mässiger Abschilferung begriffen. Am rechten Vorderarm, an den unteren Extremitäten, am Kreuze viele excoriirte, stellenweise mit Schorf bedeckte groschengrosse Stellen, die von abgetrockneten Pemphigusblasen herzurühren scheinen. Muskulatur sehr geschwunden. Bauch gross. Thorax schlecht entwickelt, Supra- und Infraclaviculargruben stark eingezogen; vorzugsweise thoracische Respiration. Zunge trocken. Die Percussion weist über beiden Lungenspitzen etwas Dämpfung nach. Die Leberdämpfung beginnt tief und reicht auch etwas weiter nach abwärts als in der Norm. In der linken Axillarlinie stösst man frühe auf Dämpfung, die sich nach abwärts fast bis zum Darmbeinkamm fortsetzt, nach rechts bis zum Nabel, nach vorne unten bis etwa 3 Fingerbreit über den vorderen Beckenrand. Die Palpation lässt rechts den scharfen Leberrand, links die Milz, als einen derben Körper, durchfühlen. Im übrigen ist der Bauch tympanitisch und Pat. ist vorzüglich links auf Druck sehr empfindlich.

Herztöne schwach, sonst normal. Links sowohl wie rechts

hört man unterhalb den Claviceln in ziemlicher Ausdehnung Rasselgeräusche.

Der dunkle braunrothe Harn reagirt sauer, spec. Gew. 1028, beim Kochen und auf Zusatz von Salpetersäure fällt Albumen, wenngleich in unbedeutender Menge. In dem trüben grau-röthlichen Bodensatze zeigt das Mikroskop Blutkörperchen und Eiterzellen, ausserdem blasse, stellenweise mit Fettmoleculen besetzte Fibrincyliner. Dieselben zeigten keine amyloidreaction. Die mikroskopische Untersuchung des Blutes ergab ein normales Verhältniss zwischen weissen und rothen Blutkörperchen.

Die Behandlung war eine tonisirende; eine kräftige Diät wurde durch das Extrat. carn. Liebig. unterstützt. Gegen die ab und zu eintretenden Durchfälle wurde das acidum tannicum in mittlerer Dosis gereicht.

Die Durchfälle legten sich zwar bald, doch verlor sich der Appetit immer mehr. Pat. wurde sehr unruhig, warf sich viel im Bett umher, lag gewöhnlich auf der linken Seite. Allmählig entwickelte sich ein somnolenter Zustand, Nahrung wurde verweigert; es traten stärkere Durchfälle ein und einige Male erfolgte unwillkürlicher Kothabgang. Auf die Anwendung des alumen per os et per clyisma wurde zwar der Durchfall für einige Tage sistirt, doch kehrte er bald in verstärktem Maasse zurück. Pat. collabirte sehr, die Zunge war fortwährend dick belegt. Klagen über brennenden Schmerz im Munde und an der inneren Wangenfläche, ohne dass daselbst durch die Inspection Abnormitäten wahrzunehmen wären. Die Fieberbewegungen waren dieselben geblieben; die Temperatur stieg am Abend auf 39° C. und sank am Morgen auf 38° — 37.5° C. Pulse um 100 herum, pulsus parvus et debilis. Respiration 26 in der Minute. Unter zunehmendem collapsus erfolgte der Tod, nachdem Pat. 13 Tage lang in Behandlung gewesen.“

Es folgen hier die Notizen, welche ich über den Leichenbefund habe erhalten können:

Die Inspection der Leiche zeigte einen sehr abgemagerten Körper, panniculus adiposus fast gänzlich geschwunden.

Lage der Brustorgane normal. Oberhalb des Zungenbeins verschiedene feste, angeschwollene Drüsen, gelblich, blutarm. Die linke Lunge adhaerirte an der Spitze ziemlich fest. Die rechte Lunge nicht adhaerent. Im Larynx und in der Trachea viel schaumiges Serum, die Schleimhaut graulich gefärbt. An der Basis der Zunge mehrere kleine schwärzliche Infiltrationen der Schleimhaut, mit braunen Schorfen bedeckt; eine ähnliche Infiltration fand sich auch an der Basis des Kehldeckels. In beiden Lungenspitzen alte Tubercelresiduen. Oberer Lappen der linken Lunge ziemlich blutreich, schaumiges Serum auf dem Durchschnitt; desgleichen der untere Lappen, doch war hier die Bronchialschleimhaut stärker geröthet wie im oberen Lappen. Derselbe Befund in der rechten Lunge. Bronchialdrüsen gross, ziemlich stark pigmentirt.

Herz klein, fast leer, Klappen unverändert, das Endocardium auf den Papillarmuskeln des linken Herzens etwas verdickt. In der Aorta einige kleine gelbe atheromatöse Ablagerungen; die Mündungen der arteriae coronariae etwas erweitert.

In der porta hepatis stark geschwollene Drüsen; in der vena portarum dünnflüssiges Blut. Gallenblase stark ausgedehnt, enthält viel dünnflüssige, gelbe Galle, einige Gallensteine. Leber nicht vergrössert, Substanz blutreich, sonst normal. Milz sehr gross, von ovaler Form; ihre Oberfläche ungleich gefärbt, stellenweise mehr blau, an anderen Stellen mehr gelblich. Kapsel gespannt. Auf dem Durchschnitt zeigt sich der im Allgemeinen bedeutende Blutreichthum unregelmässig vertheilt; zeigt keine amyloidreaction.

Nebennieren ziemlich blutreich, Marksubstanz etwas weich, Rinde fest.

Rechte Niere klein, blutreich, Substanz erscheint fettig; gegen den Hilus hin blaugraue Verfärbung, besonders in der Rindensubstanz. Kapsel leicht abstreifbar.

Linke Niere klein, noch blutreicher als die rechte. Der Magen bot keine Veränderungen dar.

Mesenterialdrüsen stark geschwellt, weiss und markig infiltrirt.

Schleimhaut des Dünndarms blass; die Follicel geschwellt; ungefähr 12 Zoll oberhalb der valvula Bauhini ein fest infiltrirter gelbbraungefärbter Peyerscher Drüsenhaufen; auch die übrigen Peyerschen Drüsen zeigten eine gelbliche Färbung.

Im Coecum ein Geschwür mit rothem, wulstigen Rande, dicht an der valvula Bauhini.

Retroperitonealdrüsen etwas geschwollen, pigmentirt.

Im Gehirn fanden sich keine Abnormitäten vor.

Dies sind die spärlichen Notizen, die ich über den Sectionsbefund habe erhalten können. Die Section war 24 Stunden nach dem Tode gemacht worden und ich bekam unmittelbar darauf ein Stück der Lunge zur Untersuchung. Es war ein Theil des oberen und unteren Lappens der linken Lunge. Der Pleuraüberzug war fast überall mit Miliartuberceln besetzt; an einigen Stellen sassen dieselben in Gruppen beisammen. Das Lungenparenchym selbst war ebenfalls mit diesen Tuberceln erfüllt. Dieselben waren verschieden gross, im Allgemeinen kleiner wie gewöhnlich und möchten wohl desshalb auch bei der Section übersehen worden sein; die grössten Knötchen hatten kaum die Dimensionen von Grieskörnern. Die Knötchen in der Pleura waren um etwas grösser.

Die Tuberceln hatten im Allgemeinen eine rundliche Gestalt; in der Pleura waren sie platter und weniger prominirend. Die Farbe war eine gelbbraunliche, im Parenchym erschien sie etwas röthlicher. Ihre Zahl war in verschiedenen Theilen verschieden; an einigen Stellen waren sie in Menge vorhanden, an anderen zeigten sie sich nur vereinzelt. Indessen konnte in dieser Verschiedenheit keine bestimmte Anordnung erkannt werden.

Die Knötchen waren von ganz weicher Consistenz; brachte

man sie unter das Mikroskop, so zeigte sich, dass sie aus einer grossen Menge von kleinen glänzenden Kernen bestanden. Eine Trennung von Zellenwand und Kern war nicht wahrzunehmen. Auf Zusatz von verdünntem Kali causticum quollen sie auf; bei Neutralisation des Kali liess sich Hülle und Kern unterscheiden, jedoch nicht an allen. Auf Zusatz von Essigsäure schrumpften sie ein.

Es handelte sich hier offenbar um einen ganz frischen Process. Bei einem durchaus cachectischen Individuum, das früher schon von Tuberculosis heimgesucht worden, hatte sich eine acute Miliartuberculose hinzugesellt, die den tödtlichen Ausgang rasch herbeiführte. Das vorliegende Präparat war daher sehr geeignet zur Untersuchung des Entstehungsortes der Zellen. Um über das Verhalten der Gefässe neben den übrigen Geweben bei diesem Processe ins Klare zu kommen, wurden die ersteren mit der oben beschriebenen Chlorsilbermasse injicirt; ein Theil der injicirten Lunge wurde getrocknet, ein anderer sogleich im frischen Zustand untersucht.

Bei der näheren Untersuchung zeigte sich, dass das Lungenparenchym, obwohl nicht überall, doch an vielen Stellen, welche für das unbewaffnete Auge gesund zu sein schienen, mit bald grösseren, bald kleineren Haufen von Zellen besetzt war. Wo die Zellenablagerung fehlte, konnte nicht die mindeste Veränderung an den Geweben wahrgenommen werden. Das Bindegewebe sowie die Blutgefässcapillaren zeigten in Hinsicht ihrer Beschaffenheit und ihres Verlaufes, sowohl in der Nähe, wie in der Entfernung von den Knötchen, in jeder Hinsicht normales Verhalten. Kurz, die Veränderung beruhte lediglich auf der Neubildung der Zellen, welche in zerstreuten Haufen zum Vorschein kamen.

Die meisten Knötchen im Inneren der Lunge waren mit Blutgefässcapillaren des Parenchyms umgeben (s. Fig. 4. 5. 6.). An den kleineren verhielten sich die Gefässe normal; hier sah man, dass die umgebenden Gefässe ursprünglich der Bläs-

chenwand angehörten und nur mit dem Wachsthum der Knötchen auseinandergedrängt wurden, woraus zu schliessen war, dass die Knötchen mitten in der Bläschenwand entstehen. Bei den grösseren Knötchen waren die sie umspinnenden Blutgefässnetze vielleicht weniger dicht als die normalen, sonst ragten sie in die Lumina der Lungenbläschen hinein, gerade so wie an den normalen Stellen. Bei den grössten Knötchen dagegen sind die umgebenden Capillaren meist zu Grunde gegangen.

Mein Freund Teichmann, der von dieser Lunge ein Stück zur Untersuchung genommen hatte, machte mich darauf aufmerksam, dass sich in allen Tubercelknoten, bald mehr, bald weniger krankhaft veränderte Blutgefässstämmchen vorfinden, woraus er den Schluss machte, dass diese Gefässstämmchen durchaus nicht in einem zufälligen, sondern in einem bestimmten Verhältniss zu den neugebildeten Kernen und Zellen stehen; dieselben mussten daher bei einer Untersuchung über den Entstehungsort der letzteren unter allen Umständen näher geprüft werden, welche Arbeit nebst der Berechtigung zu der Veröffentlichung der Mittheilung er mir freundlichst überlassen hat.

Es liegt auf der Hand, dass durch diesen überraschenden Befund, welchen ich und alle Forscher, die sich mit der Untersuchung der Lungentubercel befasst haben, übersehen hatten, eine ganz neue Bahn zur weiteren Erforschung des Tubercels wurde. Ja man möchte sagen, dass mit dieser Beobachtung die langen und mühevollsten Untersuchungen vieler Forscher zu nichte geworden sind.

Es gehörte in der That nicht viel Zeit und Mühe dazu, um Teichmann's Beobachtung zu bestätigen. Alle Schnitte, die ich in der erwähnten Lunge ausgeführt habe, ohne Rücksicht auf die Richtung, in welcher die Tuberceln getroffen wurden, zeigten immer, dass in ihrer Mitte die grösseren Blutgefässstämmchen vorhanden und krankhaft entartet waren.

Ebenso leicht war auch nachzuweisen, dass die Degeneration der Wandungen der Stämmchen bald grössere bald geringere Dimensionen erreichte. Es blieb daher für die weitere Untersuchung die nähere Beziehung zu ermitteln, in welcher die krankhaft veränderten Stämmchen der Blutgefässe zu den neu gebildeten Tuberceln standen.

Die in den Tubercelknötchen eingeschlossenen Blutgefässstämmchen gehörten der A. pulmonalis an. Ihr Durchmesser betrug im Durchschnitt 0,05 Linien; die Stämmchen waren einfach und nur in den grösseren Knötchen konnte man mehrere Stämmchen wahrnehmen; im letzteren Falle lagen die Gefässe an den entgegengesetzten Polen eines Knötchens.

Die Veränderung, welche die Stämmchen in den Knoten erleiden, bezieht sich darauf, dass die Wandungen der ersteren bis auf die tunica intima durch die neugebildeten Zellen zuerst aufgelockert werden und mit der Anhäufung der Zellen mehr und mehr auseinandergehen, bis sie schliesslich sich in den grössten Knötchen ganz verlieren. Im letzteren Fall sieht man die Gefässe nur von der äusserst dünnen Haut begrenzt.

Der Grad der Zerstörung sieht ursprünglich gering aus, so dass die Stämmchen, in deren Wand wenige Zellen entstanden sind, sich kaum von den normalen unterscheiden. Allmählig umgeben die Zellen das ganze Gefäss rund herum und ziehen längst des Gefässes auf- und einwärts, jedoch nur auf eine kurze Strecke, ausserhalb welcher das Gefäss eine normale Beschaffenheit besitzt.

Sind die Zellen zahlreich geworden, dann liegen sie dicht neben- und aufeinander und füllen den ganzen interlobulären Raum aus, von dem Stämmchen an bis zu den Capillaren der Lungenbläschen. Wächst ihre Zahl noch mehr, so werden die oben erwähnten Capillaren in die Lumina der Lungenbläschen hineingedrängt; das Lumen des Stammes aber scheint unverändert zu bleiben.

Während durch die Wucherung der Zellen die Wand des Stämmchens entartet, bleiben die Capillaren sowie die ganze übrige Bläschenwand unverändert. Das Erkranken der letzteren geschieht, wie erwähnt, nur in der nächsten Umgebung der Knötchen, was aber gewiss als eine secundäre Erscheinung aufzufassen ist.

Der Uebergang der Zellen in die käsige Masse, liess sich in dem Stück Lunge, welches mir zur Untersuchung vorlag, nicht gut verfolgen, da sämtliche Knötchen nur aus Zellen bestanden. Allerdings liessen sich, wenn man mit einem Scalpelle den Inhalt der grössten Knötchen herausschabte und unter dem Mikroskop betrachtete, zwischen den Zellen und Kernen manchmal zahlreiche Molecüle wahrnehmen; auf Durchschnitten dagegen, wo die Zellen gedrängt liegen, waren keine Molecüle sichtbar.

So sehr wahrscheinlich es auch ist, dass die Entstehung der Knötchen in der acuten Tuberculose die Folge einer Erkrankung der Adventitia der Blutgefässstämmchen ist und dass die Bindegewebskörperchen derselben, wie anderswo so auch hier, die Entwicklungsstätte der Zellen bilden, so muss man dennoch das Bedenken tragen, ob diese Krankheit nicht etwa in den Lymphgefässen ihren Ursprung hat und sich hernach auf die Blutstämmchen erstreckt. Wenn Hyrtl¹⁾ die Lymphgefässcapillaren der Lunge so injicirt, dass er einen Stich von dem Lumen eines Blutgefässes in das Parenchym macht und bei der Injection des betreffenden Blutgefässes die Masse in den Stich und von da in die Lymphgefässe eindringt, so muss man annehmen, dass die Lymphgefässe in grosser Zahl um die Stämme und Stämmchen der Blutgefässe verlaufen. Es wäre daher wohl möglich, dass, wenigstens bei den grösseren Knötchen, der krankhafte Process in den Lymphgefässen vor

1) Hyrtl, Handbuch der praktischen Zergliederungskunst. Wien 1860. P. 758.

sich geht. Diess lässt sich indessen mit dem Mikroskop allein nicht nachweisen und die dazu nöthigen Injectionen musste ich den Meistern überlassen.

Eine Veränderung der Gefässwand hat Billroth¹⁾ in den kleinen Arterien eines entzündeten praeputiums gefunden. Er hat die daselbst neugebildeten Zellen für Lymphkörperchen gehalten und machte hieraus den Schluss, dass die Adventitien selbst Lymphgefässe darstellten. Viel wahrscheinlicher scheint es mir aber, dass diese Zellen das Produkt einer parenchymatösen Entzündung der Gefässwand waren.

Zunächst fragt es sich, ob ein ähnliches Verhalten bei der chronischen Tuberculose und bei der Tubercelbildung in anderen Organen stattfindet. Dies muss ich weiteren Forschungen überlassen. Selbst die Bestätigung des obigen Befundes in mehreren Präparaten, wie es eine exacte Untersuchung verlangt und wie es in meinem Plane lag, war mir gegenwärtig aus vielen Gründen nicht möglich auszuführen.

¹⁾ Billroth, Beiträge zur pathologischen Histologie. Berlin 1858. P. 146.

Fig. 2.

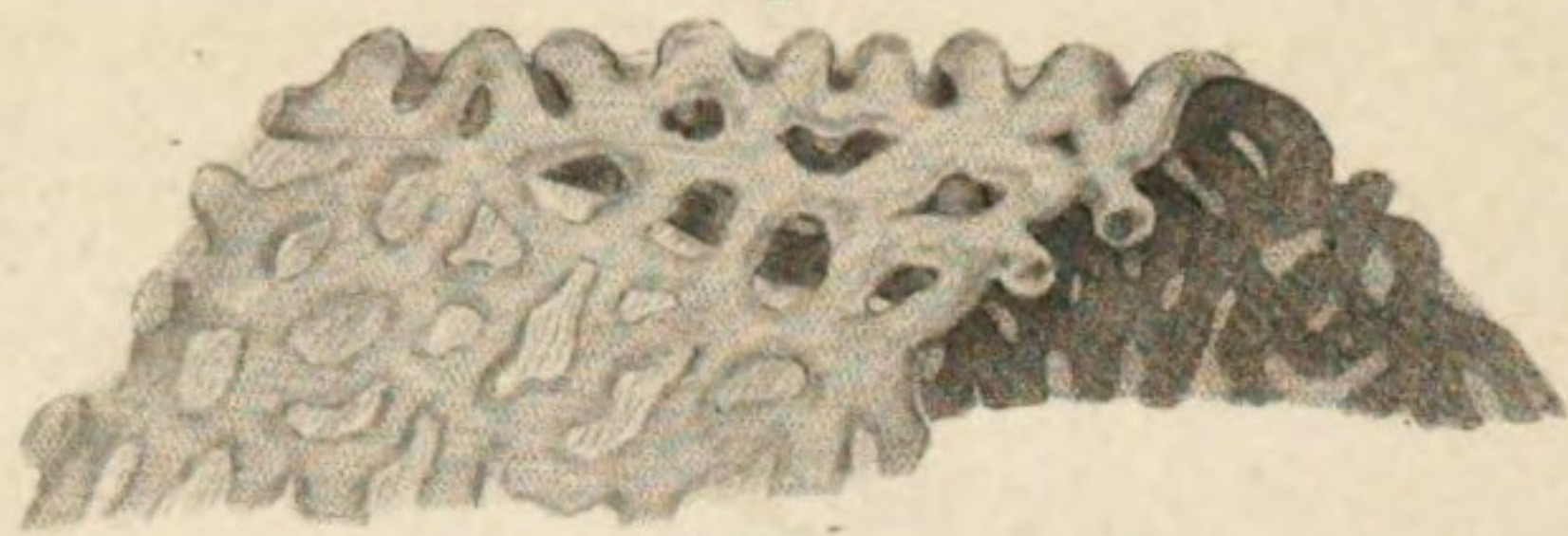


Fig. 4.

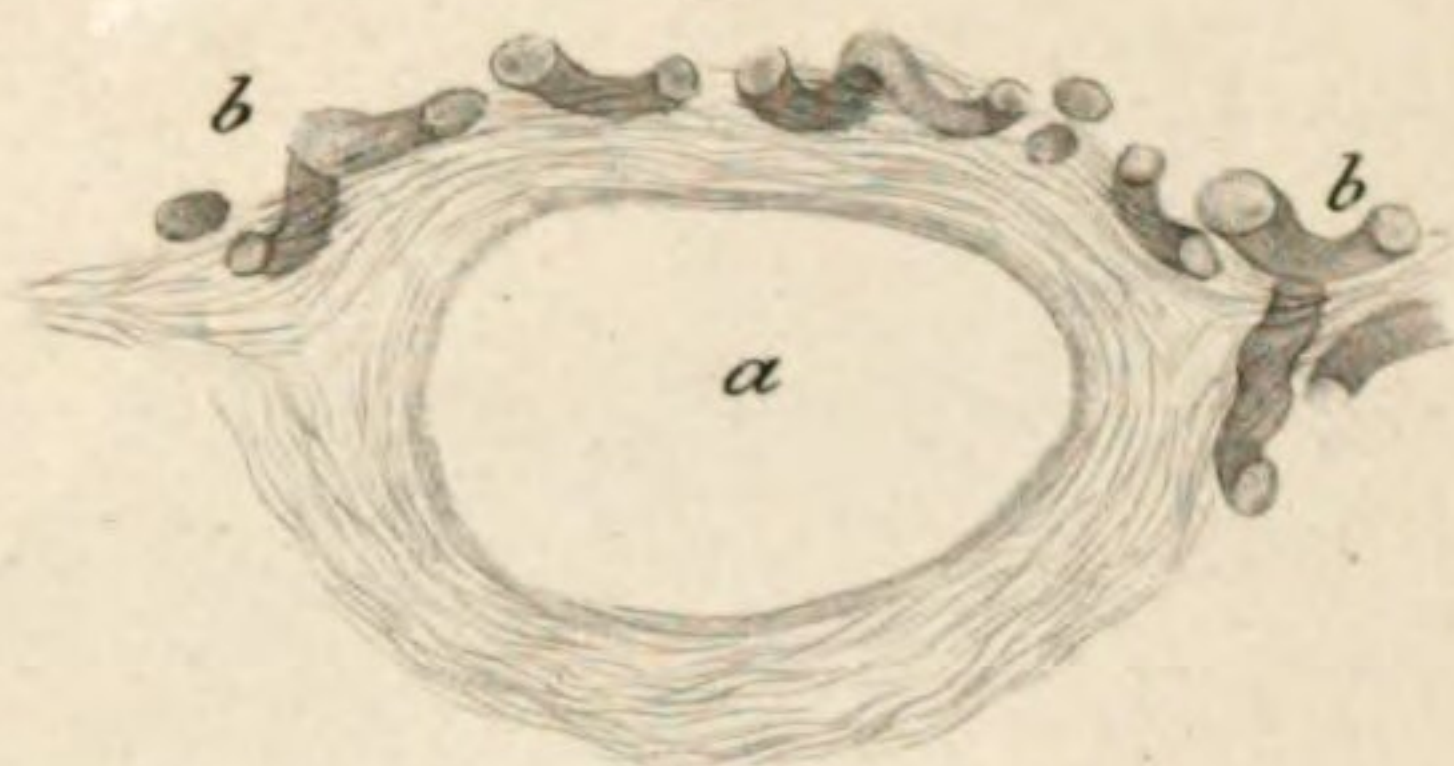


Fig. 5.

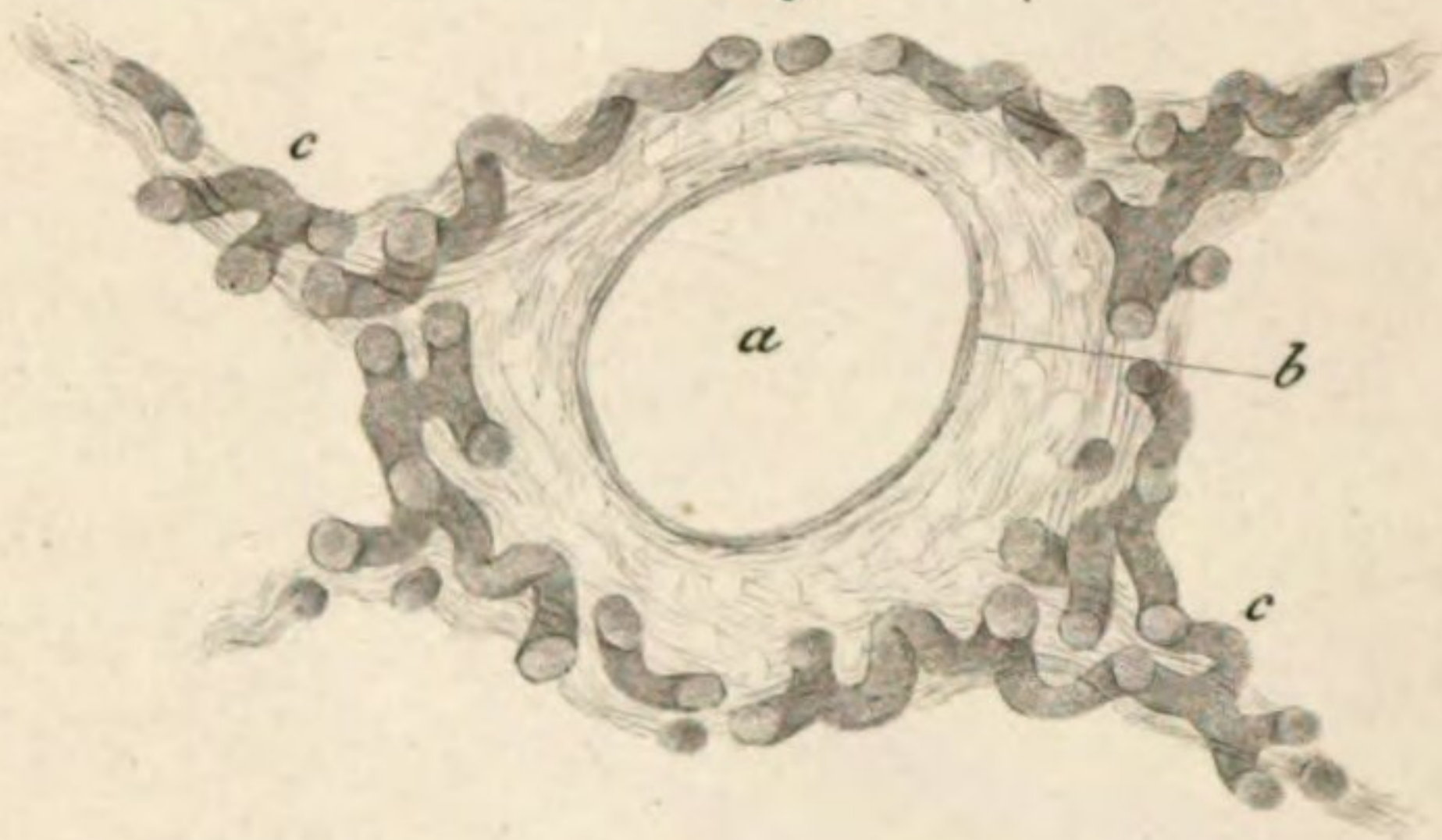
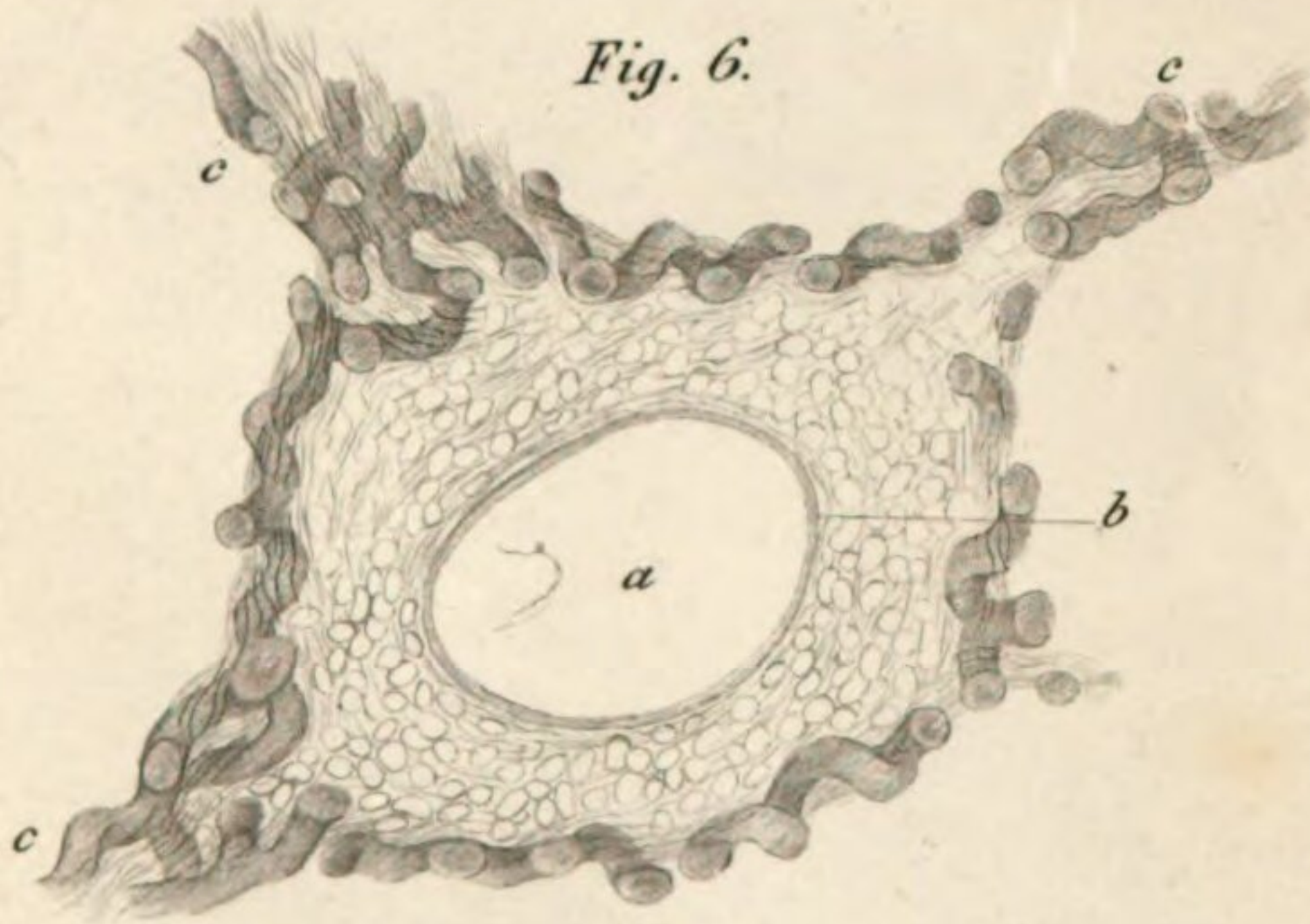


Fig. 6.



Erläuterung der Abbildungen.

- Fig. 1. Durchschnitt einer unijugierten flachen Lunge eines vierzig-jährigen Mannes. Die Wände der Lungenbläschen sind zusammengeklappt, daher erscheinen sie breit, balkenähnlich. Der Verlauf der Capillargefäße in den Bläschenwänden ist angedeutet. Die Vorsprünge der Capillargefäße am freien Rande sind zum größten Theile durchschnitten und man sieht in die Lichtung des Gefäßes hinein. Vergrößerung 300.
- Fig. 2. Durchschnitt aus einem injicirten Theile derselben Lunge. Eine Bläschenwand ist umgeklappt und zusammengeklappt und man sieht die dadurch entstehenden Vorsprünge der Capillargefäße an der Umschlagstelle. Vergrößerung 280.
- Fig. 3. Sehr feiner Durchschnitt durch die injicirte und nachher getrocknete Lunge eines dreissigjährigen Mannes. Auf diesem Schnitt sieht man die eigentliche Dicke der Bläschenwände; man sieht das Netzwerk der feinen elastischen Fasern, umspannen von den Blutgefäßcapillaren. Dieselben sind auch hier meist durchschnitten. Vergrößerung 280.
- Fig. 4. Aus einer gewissen Stelle der tuberculösen Lunge. Querdurchschnitt eines interlobulären Gefäßes a. Dasselbe zeigt sich hier unverändert. b. Capillargefäß.
- Fig. 5. Querdurchschnitt eines interlobulären Gefäßes aus derselben Lunge. Man sieht hier bereits die Zellwucherung in der Wand des Gefäßes. a. Lumen des interlobulären Gefäßes, b. tunica intima, c. Capillargefäß, die in die Bläschenwände ein-treten. Das Präparat ist nur mit Wasser behandelt. Vergrößerung 300.
- Fig. 6. Querdurchschnitt eines interlobulären Gefäßes, in dessen Wand die Zellwucherung einen hohen Grad erreicht hat. Die Zellen liegen hier dicht neben- und aufeinander und füllen den ganzen interlobulären Raum aus, von dem Stämme a an bis zu den Capillaren c. der Lungenbläschen. b. tunica intima. Das Präparat ist ebenfalls nur mit Wasser behandelt. Vergrößerung 300.

Deichler, C.

Beitrag zur Histologie des Lungengewebes Mit einer Kupfertafel

Göttingen 1861

Anat. 128 h

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10368131-9